

**Ponto-kaszpikus magasabbrendű rákok (Crustacea:
Malacostraca: Mysida, Amphipoda, Isopoda) faunisztikai és
taxonómiai vizsgálata a Duna vízrendszerében**

Doktori értekezés

Szerző:

Borza Péter

Biológia Doktori Iskola

Iskolavezető: **Dr. Erdei Anna**

Zootaxonómia, Állatökológia, Hidrobiológia Doktori Program

Programvezető: **Dr. Török János**

Témavezető:

Dr. Oertel Nándor

nyugalmazott tudományos főmunkatárs,

a biológiai tudomány kandidátusa

MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet



ELTE TTK Állatrendszertani
és Ökológiai Tanszék



MTA ÖK
Duna-kutató Intézet

Budapest, 2012

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés.....	4
1.1.	A ponto-kaszpikus régió mint inváziós donorterület	4
1.2.	A ponto-kaszpikus Peracarida fauna	8
1.2.1.	Összetétele, feltárása	8
1.2.2.	Őshonos elterjedése.....	8
1.3.	Az állatsoporthoz kapcsolódó faunisztikai kutatások.....	10
1.3.1.	Magyarországon	10
1.3.2.	A többi Duna menti országban.....	11
2.	Irodalmi áttekintés	12
2.1.	Vitatott taxonómiai kérdések	12
2.1.1.	A <i>Chelicorophium sowinskyi</i> státusza.....	12
2.1.2.	A <i>Dikerogammarus</i> -fajokhoz kapcsolódó kérdések	13
2.1.3.	Az édesvízi <i>Jaera</i> (-k?) hovatartozása	13
2.2.	Az área-expanziók története.....	14
2.2.1.	Általános trendek.....	14
2.2.2.	Hasadt lábú rákok (Mysida)	15
2.2.3.	Felemáslábú rákok (Amphipoda).....	17
2.2.3.1.	Corophiidae	17
2.2.3.2.	Gammaridae	18
2.2.3.3.	Pontogammaridae.....	19
2.2.4.	Ászkarák (Isopoda)	21
2.3.	A terjeszkedés vektorai	21
3.	Célkitűzések	22
4.	Anyag és módszer	22
4.1.	Taxonómiai vizsgálatok	22
4.2.	Faunisztikai vizsgálatok	23
4.2.1.	Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában	23
4.2.2.	A fajok magyarországi elterjedése	23
4.3.	Szivattyús vizsgálatok	26
5.	Eredmények.....	26
5.1.	A <i>Jaera danubica</i> Brtek, 2003 státusza	26

5.2.	Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában	27
5.3.	A fajok magyarországi elterjedése	30
5.4.	Szivattyús vizsgálatok	37
6.	Diszkusszió.....	38
6.1.	A <i>Jaera danubica</i> Brtek, 2003 státusza	38
6.2.	Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában	38
6.3.	A fajok magyarországi elterjedése	39
6.3.1.	A hasadt lábú rákok elterjedése.....	39
6.3.2.	A <i>Chelicorophium</i> -fajok elterjedése	41
6.3.2.1.	Múltbéli mintázatok	41
6.3.2.2.	A <i>C. curvispinum</i> és a <i>C. sowinskyi</i> jelenleg megfigyelhető elterjedési mintázatai	42
6.3.2.3.	A <i>C. robustum</i> magyarországi megjelenése.....	43
6.3.3.	Az <i>E. trichiatus</i> megjelenése.....	43
6.3.4.	Regionális trendek.....	44
6.4.	Szivattyús vizsgálatok	45
7.	Következtetések	46
8.	Köszönetnyilvánítás	48
9.	Irodalomjegyzék.....	49
10.	Összefoglalás.....	62
11.	Summary	63
12.	I. függelék: A Magyarországon előforduló akvaticus és szemiakvaticus Malacostraca fajok jegyzéke	64
13.	II. függelék: Határozókulcs a Magyarországon előforduló Mysida és felszíni Amphipoda-fajokhoz.....	68
14.	III. függelék: Az értekezés anyagát képező előfordulási adatok.....	74

1. Bevezetés

1.1. A ponto-kaszpikus régió mint inváziós donorterület

A nem őshonos fajok térhódítását, a biológiai invázió jelenségét a Föld biodiverzitását veszélyeztető legfontosabb tényezők között tartják számon (Vitousek és mtsai 1997). Az egyre gyorsuló és globálissá váló kereskedelem következtében inváziós fajok kisebb-nagyobb arányban csaknem minden közösségben előfordulnak. Nem kivételek ez alól a mérsékeltövi kontinentális vizek sem, melyekben szinte minden viszonylatban találhatunk példát fajbehurcolásokra. Európában, ezen belül Magyarországon is találkozhatunk ázsiai (pl. kosárcakagyló – *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774), kínai gyapjasollós rák – *Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards, 1853), észak-amerikai (pl. cifrák – *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817)), sőt új-zélandi (pl. vízcicsiga – *Potamopyrgus antipodarum* (J.E. Gray, 1843)) eredetű fajokkal is. Az észak-atlanti térségben legszembetűnőbb és legjelentősebb azonban a ponto-kaszpikus eredetű (a Fekete-, Azovi-, és Kaszpi-tenger vidékén őshonos) fajok terjeszkedése; az észak-amerikai Nagy-tavakban például az 1985 és 2000 között felfedezett behurcolt fajok 70%-a származik a ponto-kaszpikus régióból (Ricciardi és MacIsaac 2000). A brakk vizű Balti-tengerben megtelepedett idegenhonos fajok közel egyharmada is ebből a térségből származik (Leppäkoski és mtsai 2002), míg a Rajnában ugyanez az arány a makroszkopikus gerinctelenek tekintetében meghaladja a 40%-ot (Leuven és mtsai 2009). A sikeresen terjeszkedő fajok között számos, elsődlegesen tengeri eredetű taxon képviselőit megtalálhatjuk, így előfordulnak csalánozók, laposférgek, gyűrűsférgek, puhatestűek, rákok, valamint halak (elsősorban gébfélék) is.

Mi a magyarázata a ponto-kaszpikus fajok rendkívüli inváziós sikerének? A válasz megértéséhez tekintsük át röviden a térség földtörténeti múltját, faunájának kialakulását (Magyar és mtsai (1999), Reid és Orlova (2002), Popov és mtsai (2006) nyomán)! A földtörténeti középkorban az Atlanti- és a Csendes-óceán medencéjét a Tethys-óceán kötötte össze, mely az afrikai és európai közetlemezek közeledésével fokozatosan zsugorodott. A középső miocén korban (~ 15 millió éve) a medence több kisebb beltengerre szakadt, melyek egyike a mai Fekete-, Azovi-, és Kaszpi-tenger, illetve a Kárpát-medence területét is magába foglaló Szarmata-tenger volt. Mintegy 12 millió éve a Kárpát-medence elszakadt a tengertől, ám a benne elterülő brakk vizű Pannon-tó ~ 5 millió évvel ezelőttig fennmaradt. ~ 5,8 millió évvel ezelőtt a Kaukázus kiemelkedésével a Fekete- és az Azovi-tenger medencéje is elvált a

Kaszipi-tenger medencéjétől, de fejlődésük nem különült el teljesen; a jelentős vízszint-ingadozásoknak köszönhetően a későbbi korokban többször is létrejött közöttük kapcsolat.

A fentiekből kitűnik, hogy a ponto-kaszipikus fauna alapját a Tethys-óceán tengeri élővilága képezte. A Földközi-tenger, a Fekete-tengerrel több alkalommal is kialakuló kapcsolata révén szintén jelentősen hatott a térség élővilágának alakulására. Elsősorban a Fekete-tenger magasabb szalinitású fő medencéjének faunája köszönhető ennek az összeköttetésnek, de az ideiglenesen fennálló kapcsolatok révén a Kaszipi-tengerbe is eljutottak mediterrán elemek. Az utóbbi víztest faunájának kialakulásában még egy különleges kapcsolat is szerepet játszott; valamelyik (esetleg több) eljegesedés utáni időszakban a visszahúzódó jégár nyomában visszamaradó víztest beleürült a Kaszipi-tengerbe, arktikus elterjedésű fajokat hozva magával, melyek közül több sikeresen megtelepedett, és azóta önálló fajjá/fajokká alakult (pl. *Pusa caspica* (Gmelin, 1788) – kaszipi főka, rákok közül pl. *Mysis* fajok, és a *Gammaracanthus caspius* G. O. Sars, 1896). Szintén érdemes megemlíteni, hogy a Pannon-tó fennállása során még egyszer összekapcsolódott a hátramaradó Pontuszi-tengerrel, így a benne kifejlődő endemikus fajok hozzájárultak a ma ismert ponto-kaszipikus fauna kialakulásához.

Összességében megállapítható, hogy a világóceántól izolálódott beltengerekben a földtörténeti újkor gyakori klímaváltozásai jelentős vízszint-ingadozásokat indukáltak, melyek egy dinamikus változó összeköttetés-rendszert eredményeztek. Mindezek következtében gyakran és jelentősen ingadozott a vizek sókoncentrációja, így az ehhez alkalmazkodni nem képes, obligát tengeri csoportok (pl. tüskésbőrűek) kipusztultak, a rugalmasabb csoportokban viszont eurihalin (a sókoncentráció tekintetében tág tűrésű) fajok alakultak ki. Az itt évmilliók alatt kifejlődött tengeri eredetű, de édesvízben is megélő endemikus fajok gyakran kompetíciós előnyben vannak a földtörténeti időskálán rendkívül fiatalnak számító folyókat, tavakat (Nagy-tavak), tengeröblöket (Balti-tenger) benépesítő, kevésbé specializálódott fajokkal szemben. Bizonyos esetekben ezekben a fajszerkezetekben nem is találkozunk az adott niche-t korábban betöltő konkurenciával, így minden akadály nélkül telepedhetnek meg. Elterjedésüknek tehát korábban csak a földrajzi barrierek szabtak gátat, azonban az emberi tevékenységek (hajózás, csatornák építése, folyószabályozás) következtében ezek jórészt megszűntek. Bij de Vaate és mtsai (2002) nyomán három fő inváziós folyósót azonosíthatunk, melyeken keresztül a fajok elérhetik a nyugat-európai vízgömböt (1. ábra); északi folyósó (Volga/Don, Beloje-tó, Onyega-tó, Ladoga-tó, Néva, Balti-tenger), centrális folyósó (Dnyeper, Visztula, Odera, Elba, Rajna, illetve az utóbbiakat összekötő Mittelland-csatorna), déli folyósó (Duna, Majna, Rajna).

Nyugat-Európa vizeit meghódítva újabb távlatok nyílnak meg a fajok előtt; az Északi-tenger nagy forgalmú kikötőiből Nagy-Britannia, illetve óceánjáró hajók közvetítésével Észak-Amerika is elérhetővé válik számukra.

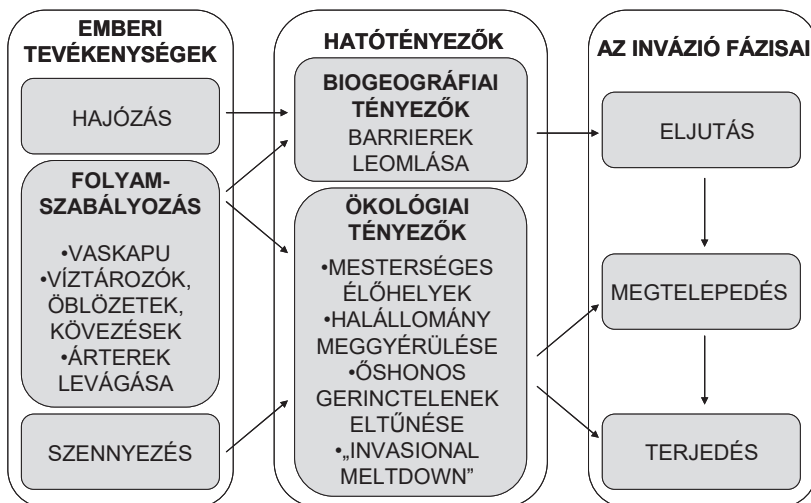


1. ábra. A ponto-kaspikus fajok inváziós folyosói Európában (Bij de Vaate és mtsai (2002) nyomán módosítva). Folytonos vonal: folyó, rovátkolt vonal: csatorna.

A biogeográfiai tényezőkön kívül más, az élőhelyek előzőnölhetőségét befolyásoló faktorok is szerepet játszhattak a ponto-kaspikus fajok sikeres megtelepedésében, úgymint az őshonos gerinctelen fauna visszaszorulása szennyezések, folyószabályozások, gátépítések következtében; illetve partvédő kövezések, védett öblözetek (pl. téli kikötők) kialakítása. Szintén felvethető, hogy a meggyérült halállomány következtében alacsonyabb predációs nyomás kedvezhet a fajok megtelepedésének és terjedésének. A rendkívüli siker további magyarázatul szolgálhat a feltételezés, miszerint az újabban érkező ponto-kaspikus fajok előnyt kovácsolhatnak a korábban megtelepedettek jelenlétéből, így a meghódított területeken az eredeti ponto-kaspikus táplálékhálózat újraszerveződése figyelhető meg („invasional meltdown” – inváziós láncreakció elmélet; Simberloff és Von Holle 1999, Ricciardi 2001). Nagy arányuk az utóbbi időkben az észak-amerikai Nagy-tavakban megjelenő fajok között részben azzal is magyarázható, hogy a közelmúltban bevezetett ballasztvíz-kezelési eljárások (vízcsera a nyílt óceánon) sikeresen kiszűrrik a sós vizet elviselni nem képes fajokot, azonban

hatástalanok az eurihalin szervezetekkel szemben (Ricciardi és MacIsaac 2000). Szintén fontos megemlíteni, hogy egyes csoportok esetében (Mysida, Amphipoda) szándékos betelepítések is történtek, elsősorban a volt Szovjetunió folyami víztározóiban (Grigorovich és mtsai 2002).

Láthatjuk tehát, hogy a ponto-kaszpikus fajok inváziós sikerét nem lehet egy okra visszavezetni; több tényező közreműködését feltételezhetjük, melyek az inváziós folyamat különböző fázisaiban (eljutás, megtelepedés, terjedés) jutnak érvényre (2. ábra). A tényezők szerepének megállapításához szükséges információ gyűjtése (pl. a behurcolt egyedek számának, tér- és időbeli eloszlásnak nyomon követése, a sikertelen megtelepedések dokumentálása) azonban rendkívül nehéz, jelenlegi ismereteink alapján sajnos nem vonhatunk le általános következtetéseket.



2. ábra. A ponto-kaszpikus fajok inváziós sikerét magyarázó lehetséges tényezők összefüggései.

1.2. A ponto-kaspikus Peracarida fauna

1.2.1. Összetétele, feltárása

A ponto-kaspikus beltengerek endemikus biodiverzitása legmarkánsabban a rákok körében nyilvánul meg, melyet a szakirodalomban elterjedt „Crustacean Seas” név is tükröz.



3. ábra. Georg Ossian Sars (1837-1927).

A jelen dolgozat tárgyát képező Peracarida főrend négy rendje (Mysida – hasadt lábú rákok, Amphipoda – felemáslábú rákok, Isopoda – ászkarák, és Cumacea – karcspótrohú rákok) képviselteti magát a régió faunájában. Ahogy általában, ezen csoportok taxonómiai feltártsága is szigmoid görbével jellemezhető az idő során. Egy-egy fajt már a 18. század végi - 19. század közepi, több állatcsoporttal foglalkozó természetbúvárok is leírtak, pl. *Dikerogammarus caspius* (Pallas, 1771), *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), majd a csoport célzott megismerése a 19. század végén indult meg, a fajok zöme ekkor került leírásra. A korszak kutatói közül kiemelhető a norvég tengerbiológus Georg Ossian Sars (3. ábra) munkássága, aki egymaga a máig ismert fajok több mint felét írta

le. A 20. század elején-közepén tevékenykedő taxonómusokra (pl. Mihai Băcescu, Arvid Behning, Sergiu Cărașu, Andrej Vasziljevics Martinov) még szintén számottevő feladatok hárultak, de még az utóbbi évtizedekben is leírásra került néhány újabb faj (pl. *Paramysis sowinskyi* Daneliya, 2002).

Összességében a ponto-kaspikus rákfauna feltártsága mára jónak tekinthető, új fajok előkerülésére egyre kevésbé számíthatunk. A helyzet mégsem tekinthető kielégítőnek, ugyanis az elődök számos megoldatlan kérdést hagytak maguk után, melyek tisztázása a jelen és a jövő kutatóinak feladata. Ennek következtében nehéz pontos fajszámot rendelni a csoportokhoz. Tájékozódási alapként a következő számokat fogadhatjuk el: Mysida – 28 (Cristescu és Hebert 2005), Amphipoda – 97 (Grabowski 2011), Isopoda – 32 (Zenkevich 1963), Cumacea – 18 (Vasilenko és Jaume 2011).

1.2.2. Őshonos elterjedése

A ponto-kaspikus Peracarida-fajok őshonos elterjedésének kérdése számos vitát generált a kutatók körében, ugyanis a probléma bonyolultabb, mint amilyennek elsőre hangzik. A fő kérdés az, hogy a megfigyelhető mintázatokat az eredeti elterjedés

feldarabolódása (vikarizmus – fajhelyettesítés), vagy szűk területeken fennmaradó populációk újabb keletű terjeszkedése (diszperzió) hozta létre. Ezek az állatok gyengén fosszilizálódnak, így a korábbi kutatók csak a geológiai folyamatok ismeretén alapuló észérvekre támaszkodhattak. A molekuláris módszereken alapuló, a fajon belüli leszármazási viszonyok felderítésére is alkalmas filogeográfiai vizsgálatoknak köszönhetően új távlatok nyíltak meg a téma vizsgálatában, ám az eddig rendelkezésre álló adatok nem elégségesek a kérdéskör átfogó értékeléséhez. A további előrelépésekhez több faj részletesebb mintavételezésen alapuló vizsgálatára, illetve a molekuláris órák pontosabb kalibrációjára lenne szükség. Addig is lássuk, milyen következtetéseket vonhatunk le a jelenlegi ismeretek alapján!

Az őshonos elterjedés kérdése még a három fő víztest tekintetében sem egyértelmű. Az egyik szélsőséges nézet szerint az őshonos faunaelemek csak a Kaszpi-tengerben őrződtek meg; a ponto-azovi térségben az erősebb fluktuációk következtében kipusztultak a pleisztocén során, és csak a legutóbbi eljegesedés után, mintegy tízezer éve jutottak vissza (Mordukhai-Boltovskoi 1979). Az elmélet alapjául a Kaszpi-tengerben megfigyelhető nagyobb endemikus diverzitás, illetve a ponto-azovi endemizmusok látszólagos hiánya szolgál. A másik szélsőséges elképzelés szerint a fajok jelenlegi elterjedése a Szarmata- (~ 10 millió éve), vagy a Pontuszi-tenger (~ 6 millió éve) faunájának feldarabolódására vezethető vissza (pl. Woynárovich 1954). A filogeográfiai analízisek fényében az igazság valahol a két elmélet között lehet. A legtöbb vizsgált faj esetében jelentős divergenciát mutattak ki a Fekete- és Kaszpi-tengeri állományok között, ám az elkülönülés ideje legvalószínűbben a pleisztocén korszakra tehető (Audzijonyte és mtsai 2006). Jelentős eltérések adódtak az egyes fajok között is, tehát fajonként más-más forgatókönyvek lehetségesek vagilitásuk és szalinitás-toleranciájuk függvényében (Audzijonyte és mtsai 2006).

További kérdéseket vet fel a fajok elterjedése a térség tengereibe torkolló folyók alsó szakaszán. Jelenlétük vajon a tengerek korábbi nagyobb kiterjedésének köszönhető (reliktumok), vagy aktív, esetleg passzív migráció eredménye? A Volga esetében például a legtöbb faj elterjedése a legnagyobb korábbi tengeri elöntés határán belül marad, ami a folyó korai kutatóit a reliktum-elmélet mellé állította (Behning 1924). Néhány faj (pl. *Paramysis ullskyi*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Pontogammarus sarsi*) azonban jócskán túljutott ezen a határon, melyet csak migrációval lehetett magyarázni (Behning 1924). Spandl (1926) szintén a migrációt tartotta meghatározónak a dunai hasadtlábú rákok esetében. Az újabb eredmények között találhatunk némi alátámasztást a folyami populációk viszonylag mély elkülönülésére a tengeriektől (*Echinogammarus ischnus* a Dnyeperben és a Dnyeszterben; Cristescu és mtsai 2004), ám a legtöbb vizsgálat sajnos nem elég részletes a kérdés

megítéléséhez. Feltételezhetjük, hogy a válasz ebben az esetben is fajonként és folyónként eltérő lehet.

A Kárpát-medence helyzete még a fentiekben túlmenően is különleges, ugyanis az itt korábban elterülő Szarmata-tenger, illetve Pannon-tó felveti ponto-kaszpikus fajok őshonos, reliktum eredetének lehetőségét. A csoport első hazai kutatói közül Unger (1918) nem tárgyalta a kérdést. Dudich (1927) a felemáslábú rákok (*D. haemobaphes*, *D. bispinosus*, *E. ischnus*) kapcsán részletesen foglalkozott vele, összegyűjtötte a releváns szempontokat, de a bizonyítékok hiányára hivatkozva bölcsen nem foglalt állást. Ezzel szemben később, a *Jaera sarsi* esetében a faj reliktum eredetét feltételezte (Dudich 1930). Az első hasadtlábú rák felfedezésekor újra napirendre került a téma, ekkor Woynárovich (1954) szintén a *Limnomysis benedeni* reliktum eredete mellett érvelt. A kérdés filogeográfiai bizonyítékok alapján eldönthető lenne, ám sajnos itt is a megfelelő részletességű vizsgálatok hiányával találkozhatunk, egyedül a *L. benedeni* esetében áll rendelkezésre elegendő információ; Audzijonyte és mtsai (2009) eredményei alapján elvethetjük a faj reliktum eredetét. A többi faj esetében jelenlegi ismereteink alapján biztosat nem állíthatunk. Érdeemes figyelembe venni azonban, hogy a reliktum-elmélet melletti egyik fő érv az volt, hogy az aktív terjedést és a passzív behurcolást dokumentált esetek hiányában valószínűtlennek tartották a szerzők. A kérdéses fajok további terjedése, illetve az újabb fajok megjelenése fényében ez a lehetőség bizonyítást nyert, így egyszerűbb ezt a magyarázatot feltételeznünk a korábban felfedezett fajok esetében is. További érvként felhozható, hogy a Szarmata-tenger feldarabolódása, illetve a Pannon-tó legutóbbi összeköttetésének megszűnése óta eltelt idő (~ 12 ill. 6 millió év; Reid és Orlova 2002) összemérhető a ponto-kaszpikus Peracarida-fajok radiációjának molekuláris órák alapján becsült idejével (Cristescu és mtsai 2004, Audzijonyte és mtsai 2008a), ezért nem valószínűtlen a feltételezés, hogy egy valódi szarmata reliktum leszármazási vonal morfológiailag is azonosítható lenne.

1.3. Az állatcsoporthoz kapcsolódó faunisztikai kutatások

1.3.1. Magyarországon

Hazánkban a 20. század első felében számos jelentős faunisztikai vonatkozású esemény történt. Az első ponto-kaszpikus rákfajt Magyarországon a halbiológus Unger Emil fedezte fel (Unger 1918), ám a csoport első tudatos hazai kutatójának Dudich Endrét tekinthetjük (4. ábra), aki az egész Kárpát-medencei rákfaunát lefedő munkássága során három ponto-kaszpikus Amphipoda és egy Isopoda-fajt írt le elsőként az ország területéről

(Dudich 1927, Dudich 1930). A tegzes bolharák balatoni megjelenéséről Sebestyén Olga számolt be (Sebestyén 1934), míg az első Mysida-fajt szintén egy halbiológus, Woynárovich Elek fedezte fel (Woynárovich 1954), aki a „*Corophium curvispinum*” bodrogi előfordulásáról is beszámolt korábban (Woynárovich 1943). Sajnos a számos publikáció ellenére sem jelenthetjük ki, hogy az állatcsoport faunisztikai kutatottsága megfelelő volt ebben az időszakban, ugyanis mindezek a felfedezések többnyire szórványos, esetleges mintavételezésen alapultak.



Az ezt követő évtizedek viszonylag eseménytelenül teltek; az 1960-es évektől a 1980-as évekig tartó időszakból csupán néhány felmérés adatai ismertek (Berczik 1966, Nosek és Oertel 1980/81). Az 1980-as évek végétől

4. ábra. Dudich Endre (1895-1971).

azonban a Bős-nagymarosi vízlépcső problematikája előtérbe helyezte a biodiverzitás ismeretét. Ekkor indultak meg az első többé-kevésbé rendszeres vizsgálatok (Csányi 1994, Nosek 2007), melyeknek újabb ösztönzést az EU Víz Keretirányelvben lefektetett, a biológiai vízminősítést többek között makroszkopikus gerinctelen adatok alapján előíró rendelkezések adtak. Ezek folyományaként, a Vízügyi Felügyelőségek 2002-től beinduló rendszeres mintavételeinek, valamint a BioAqua Pro Kft. „ECOSURV” felmérésének köszönhetően nagy mennyiségű, bár bizonyos esetekben felülvizsgálatot igénylő faunisztikai adat keletkezett.

Az idők során több külföldi kutató is közölt hazánkra vonatkozó adatokat (Štraskraba 1962, Neumann és mtsai 1995, Wittmann 2002, 2007), illetve átfogó filogenetikai és filogeográfiai vizsgálatokban is szerepeltek magyarországi minták (Müller és mtsai 2002, Wattier és mtsai 2007, Audzijonyte és mtsai 2008b, Audzijonyte és mtsai 2009).

1.3.2. A többi Duna menti országban

A Duna németországi szakaszán és Ausztriában a ponto-kaszpikus rákfajok száma az utóbbi évtizedekben nőtt meg drasztikusan. A két ország kutatóit nem érte felkészületlenül a jelenség; a képzett és jól felszerelt biomonиторozó hálózatnak, valamint a nemzetközileg elismert specialistáknak (pl. Manfred Pöckl, Karl J. Wittmann) köszönhetően a fajok terjeszkedése a legtöbb esetben jól dokumentált. Hiányosságokat csupán a korábban nem tisztázott taxonómiai helyzetű csoportokban (pl. Corophiidae) tapasztalhatunk.

Az 1950-es évektől kezdődően Szlovákiában (illetve a korábbi Csehszlovákiában) a csoport ismerete – elsősorban Milan Štraskraba és Ján Brtek munkásságának köszönhetően – aktuális és magas színvonalú volt (Brtek 1953, Štraskraba 1959, 1962, Brtek és Rothschein 1964, Brtek 2001). Az utóbbi években azonban a csoport specialista nélkül maradt, így az újabban terjeszkedő fajok megjelenése, elterjedése nem megfelelően dokumentált.

Jugoszláviában, illetve utódállamaiban az 1950-es évek eleji, Stanko L. Karaman nevéhez fűződő alapos faunisztikai feltárás (Karaman 1953) után évtizedekig kevés figyelem irányult a ponto-kaszpikus rákfajokra. Az utóbbi időkben azonban a biodiverzitás felértékelődésének köszönhetően születtek általános makroszkopikus gerinctelen felmérések (Paunovic és mtsai 2007), és újabban célzott vizsgálatokat is végeztek (Žganec és mtsai 2009).

Az Alsó-Duna menti országokban a 20. század közepén a román Mihai Băcescu és Sergiu Cărașu, illetve a bolgár Boris K. Russev munkássága volt a meghatározó (Cărașu 1943, Băcescu 1954, Cărașu és mtsai 1955, Băcescu 1966, Russev 1967). Az utóbbi évtizedekben sajnos kevés nemzetközi színvonalú publikáció készült ezekben az országokban az állatcsoporttal kapcsolatban.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Vitatott taxonómiai kérdések

2.1.1. A *Chelicorophium sowinskyi* státusza

A *Chelicorophium curvispinum* 1895-ös leírása nem jelentette az alakkör taxonómiai státuszának végleges tisztázódását, a későbbiekben még számos ellentmondó nézet és kérdés merült fel. Az első problémát az 1912-ben a Berlin melletti Müggelsee-ben talált tegzes bolharák vetette fel, melyet felfedezője (Wundsch 1912) önálló fajként (*Corophium devium* Wundsch, 1912) írt le. Később ezt a formát a *C. curvispinum* édesvízi formájaként azonosították, és a f. *devium* megjelölést javasolták (Behning 1914). Ezt a megnevezést többen átvették az édesvízi alak megkülönböztetése céljából (pl. Sebestyén 1934), ám idővel kikopott a használatból. A következő fejleményt egy új alfaj, a *C. curvispinum sowinskyi* Martynov, 1924 leírása jelentette, melyet később Mordukhai-Boltovskoi (1947) faji rangra emelt. Időközben Cărașu (1943) is leírta a faj egy új változatát „*C. curvispinum* var. ?”, később var. *villosus* néven (Cărașu és mtsai 1955), melyet Štraskraba (1962) szintén a *C. sowinskyi* fajjal azonosított a *C. curvispinum*ot is elismerve. Mára a *C. curvispinum* és a *C.*

sowinskyi önálló státusza általánosan elfogadottá vált, köszönhetően elsősorban Jażdżewski és Konopacka (1996) [1993] munkájának, melyben összefoglalták és értékelték a korábbi nehezen áttekinthető irodalmakat, és a két faj különállása mellett érveltek. Következtetéseiket újabb egy molekuláris filogenetikai vizsgálat is megerősítette (Uryupova és Mugue 2007). A kérdés tehát mára megnyugtatóan rendeződött, ám a korábbi bizonytalanságok következtében a fajok elterjedéséről nem rendelkezünk megbízható ismeretekkel, így a fellelhető archív anyagok és a recens minták felülvizsgálata rendkívül indokolt.

2.1.2. A *Dikerogammarus*-fajokhoz kapcsolódó kérdések

A fajcsoporthoz kapcsolódó egyik sarkalatos kérdés a *D. villosus* és a *D. bispinosus* viszonya. Utóbbit az előbbi alfajaként írták le, ám Barnard és Barnard (1983, Jażdżewski és Konopacka (1988) által hivatkozva), valamint Jażdżewski és Konopacka (1988) a két forma faji szintű elkülönítését javasolta a markáns morfológiai különbségek alapján. Ezt Müller és mtsai (2002) genetikai vizsgálata is megerősítette, így ez a kérdés tisztázottnak tekinthető.

Sajnos ez ma még nem mondható el a *D. haemobaphes* és a *D. fluviatilis* problematikájáról. A *D. haemobaphes* a Donban előforduló folyóvízi alakját önálló alfajként írták le *D. haemobaphes fluviatilis* Martynov, 1919 néven, melyet a későbbiekben több szerző automatikusan átvett a folyóvízi előfordulások megnevezésére (Dudich 1927, Brtek 1953, Karaman 1953). Kialakult azonban egy olyan nézet is, miszerint a *D. haemobaphes* és a *D. fluviatilis* két önálló fajt képvisel, melyek szimpatrikusan előfordulnak a Közép-Dunában (Štraskraba 1959, 1962, Brtek 2001). Egy másik szélsőséges – nehezen védhető – nézet szerint az összes ponto-kaszpikus *Dikerogammarus*-forma egy fajt képvisel, mely a *D. haemobaphes* lenne (Pjatakova és Tarasov 1996). A kérdés megnyugtató tisztázódását Grabowski és munkatársai jelenleg folyó molekuláris vizsgálataitól remélhetjük.

Tovább növelte a fajcsoport körüli bonyodalmakat, mikor Ponyi (1955) a *D. villosus* új alfaját írta le a Balatonból *D. villosus balatonicus* néven, majd később faji rangra emelte (Ponyi 1958). Štraskraba (1959, 1962) nyomán elfogadottá vált, hogy ez a taxon azonos a *D. haemobaphes*-szel, azonban Özbek és Özkan (2011) a fajt újabb ismét érvényesként tüntették fel, sajnálatos módon indoklás és a szinonimizálásra történő hivatkozás nélkül.

2.1.3. Az édesvízi *Jaera*-(k?) hovatartozása

Az édesvízben előforduló *Jaera*-faj hovatartozásával kapcsolatosan ellentmondásos nézetek alakultak ki. A ponto-kaszpikus régió víziászk-faunájának részletes tanulmányozását megelőzően az ott előforduló *Jaera*-kat a mediterrán elterjedésű *J. nordmanni* (Rathke, 1837)

fajjal azonosították, így nem meglepő, hogy az édesvízi *Jaera*-észleléseket is ennek a fajnak tulajdonították (Dudich 1930). Az 1930-as évek behatóbb vizsgálatai alapján azonban nyilvánvalóvá vált, hogy önálló fajról van szó, melyet *J. sarsi* Valkanov, 1936 néven írtak le. A témában a következő fordulatot Veuille (1979) műve hozta, melyben a szerző a mellett érvel, hogy a sósvízi és édesvízi alakok nem egy fajt képviselnek. Utóbbiakat *J. istri* Veuille, 1979 néven új fajként írta le. Ezt a nézetet újabban kritika érte; Tobias és mtsai (2005) szerint az elkülönítés alapjául szolgáló morfológiai különbségek egyedi variációt képviselnek, így a *J. sarsi* elnevezés visszaállítását javasolják az édesvízi alak esetében is. A kérdés megnyugtató tisztázódásáig – mely molekuláris filogenetikai analízistől lenne várható – ez utóbbi elnevezést alkalmazom.

A nyitott kérdések ellenére a témával foglalkozó szerzők mindegyike egyetértett abban, hogy az édesvízi alak egyetlen fajt képvisel, mígnem Brtek (2003) egy új fajt írt le a szlovák Duna-szakasról *J. danubica* Brtek, 2003 néven. Az új faj nem különbözik a *J. sarsi*tól a genus legfontosabb határozóbélyegében, a hím praeoperculum alakjában; az elkülönítés alapja mindössze a testalak különbözősége, mely az új fajban aszimmetrikus (az első testfél keskenyebb a hátsónál), míg a *J. sarsi* esetében a két testfél szélessége azonos.

Az ászkarákokra egy különleges, bifázikus (két szakaszos) vedlési mechanizmus jellemző, mely során előbb a poszterior, majd kis idő elteltével az anterior testfél kutikulája cserélődik le (George 1972). Mivel ez a mechanizmus befolyással lehet az egyedek testalakjára, indokoltnak tartottam további vizsgálatok végzését a faj validitásának tesztelésére érdekében.

2.2. Az área-expanziók története

2.2.1. Általános trendek

A ponto-kaszpikus Peracarida rákok terjeszkedésében mind szándékos betelepítések, mind spontán folyamatok jelentős szerepet játszottak. Előbbieknek elsősorban Kelet-Európában volt kiemelkedő jelentősége. A volt Szovjetunió területén az 1940-es és 1970-es évek között számos hatalmas folyami víztározót hoztak létre, melyeket a folyó áramláskedvelő faunája nem tudott benépesíteni. A haltermelő képesség növelésének céljával számos eurihalin ponto-kaszpikus rákfajt telepítettek sikeresen a tározókba (Mordukhai-Boltovskoi 1979, Grigorovich és mtsai 2002). Külön említést érdemel a Balti-tenger vízgűjtőjéhez tartozó litvániai Nemunas folyón 1959-ben létrehozott Kaunas-víztározó, mely számos faj előtt nyitotta meg a terjeszkedés lehetőségét Észak-Európa irányába (Arbačiauskas

2002). Európa többi részén, illetve a tengerentúli területeken a terjeszkedés elsősorban szándékos emberi beavatkozás nélkül, a centrális és a déli folyosó mentén zajlott. A mai napig 4 Mysida, 13 Amphipoda, és 1 Isopoda-faj spontán terjeszkedését mutatták ki. Ezek útvonalait és a fajok kontinentális Európán kívüli előfordulásait az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. A ponto-kaszpikus Peracarida-fajok terjeszkedési útvonalai és a kontinentális Európán kívüli előfordulásai.

Fajok	déli folyosó	középső folyosó	litvániai betelepítés	Nagy- Britannia	Észak- Amerika
Mysida					
<i>Hemimysis anomala</i> G. O. Sars, 1907	*	*	*	*	*
<i>Katamysis warpachowskyi</i> G. O. Sars, 1893	*				
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	*	*	*		
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky, 1882)			*		
Amphipoda					
Corophiidae					
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (G. O. Sars, 1895)	*	*		*	
<i>Chelicorophium robustum</i> (G. O. Sars, 1895)	*				
<i>Chelicorophium sowinskyi</i> (Martynov, 1924)	*				
Gammaridae					
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)	*	*			*
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)	*				
<i>Echinogammarus warpachowskyi</i> (G. O. Sars, 1894)			*		
<i>Gammarus varsoviensis</i> Jażdżewski, 1975		*			
Pontogammaridae					
<i>Dikerogammarus bispinosus</i> Martynov, 1925	*				
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)	*	*			
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894)	*	*		*	
<i>Obesogammarus crassus</i> (G. O. Sars, 1894)		*	*		
<i>Obesogammarus obesus</i> (G. O. Sars, 1894)	*	*			
<i>Pontogammarus robustoides</i> (G. O. Sars, 1894)		*	*		
Isopoda					
<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936	*				

2.2.2. Hasadt lábú rákok (Mysida)

A hasadt lábú rákok spontán terjeszkedésének első mérföldköve a *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 megjelenése volt a magyar Duna-szakaszon 1946-ban (Woynárovich 1954). Az egyetlen jelentős emberi beavatkozásként 1950-ben szándékos

betelepítés révén került be a faj a Balatonba (Woynárovich 1954). Az ezt követő évtizedek viszonylag eseménytelenül zajlottak, mindössze a faj fokozatos terjedése volt megfigyelhető a Felső-Dunán (Weish és Türkay 1975, Wittmann 1995). Az 1990-es évektől azonban drámaian felgyorsultak az események; 1992-ben a litván víztározóból kiszabadulva megjelent a *Hemimysis anomala* G. O. Sars, 1907 a Balti-tengerben (Salemaa és Hietalahti 1993), majd 1997-99 folyamán Hollandiában (Faasse 1998, Kelleher és mtsai 1999), Belgiumban (Verslycke és mtsai 2000), illetve Németország számos, egymástól viszonylag távol eső helyszínen: a Rajnában és a Neckarban (Schleuter és mtsai 1998), egy közép-németországi csatornában (Stichkanal Salzgitter (Eggers és mtsai 1999)), és a Dunában (Wittmann és mtsai 1999). 1998-ban már a Duna ausztriai szakaszán (Bécsnél) is előkerült (Wittmann és mtsai 1999), az őshonos és nem-őshonos előfordulásokat elválasztó több mint 1800 folyamkilométeres Duna-szakaszon azonban egészen 2005-ig nem sikerült kimutatni a fajt (Wittmann 2007). A *H. anomala* térhódítása az ezredforduló után is nagy ütemben folytatódott: keleten megjelent az Elbában (Horecký és mtsai 2005), az Oderában (Müller és mtsai 2005), és a Gdanski-öbölben (Janas és Wysocki 2005), míg nyugaton Franciaországot (Dumont 2006, Wittmann és Ariani 2009), Svájcot (Wittmann 2007), Angliát (Holdich és mtsai 2006, Stubbington és mtsai 2008), és Írországot (Minchin és Holmes 2008) is elérte. A folyamat tetetőzéséként 2006-ban nem kis szenzációt keltve első, és máig egyedüli pontokaspikus Mysida-fajként megjelent, és sikeresen megtelepedett az észak-amerikai Nagytavakban (Pothoven és mtsai 2007). Az Audzijonyte és mtsai (2008b) által végzett filogenetikai vizsgálat kimutatta, hogy a faj terjeszkedésében két külön genetikai vonal vett részt: a litvániai víztározóba betelepített populációra vezethető vissza a Balti tenger meghódítása, míg az európai kontinentális vizeket, valamint Angliát és Észak-Amerikát dunai eredetű egyedek népesítették be. A két vonal a Rajnában találkozott, itt kevert populáció mutatható ki.

A *H. anomala* európai terjeszkedésével többé-kevésbé párhuzamosan a *L. benedeni* is nagy területeket hódított meg. A Duna németországi szakaszán 1994-ben találták meg (Wittmann 1995), majd a Duna-Majna-Rajna-csatornának köszönhetően hamarosan tovább terjedt: 1997-ben előkerült a Rajna német és holland szakaszáról is (Geissen 1997, Kelleher és mtsai 1999). 1998-ban a folyó francia szakaszán is megjelent (Wittmann és Ariani 2000), majd 2005-ben Svájcba is eljutott (Wittmann 2007). A faj franciaországi elterjedése a Moselle vízrendszerének meghódításával a közelmúltban tovább bővült (Wittmann és Ariani 2009). Az Audzijonyte és mtsai (2009) által végzett filogenetikai elemzés magas genetikai diverzitást

mutatott ki az inváziós populációkban, melynek magyarázatát a többszöri behurcolásban látják a szerzők.

Az új évezred jelentős eseményeihez tartozik egy harmadik Mysida-faj, a *K. warpachowskyi* G. O. Sars, 1893 área-expanzója, melynek első epizódja a Donhoz kötődik Daneliya (2001). A szenzációt azonban a faj váratlan közép- és felső-dunai felbukkanása jelentette 2001-ben (Wittmann 2002). Elterjedésének felső határa ekkor Ausztriában volt (1936 fkm), ám 2008-ra elérte a német szakaszt (Wittmann 2008). 2010-ben újabb váratlan és nagy jelentőségű esemény történt; a faj előkerült a Boden-tóból, előre vetítve további gyors terjeszkedését a Rajnában és a kapcsolódó vízgyűjtőkben (Hanselmann 2010).

A *Paramysis*-fajok esetében elsősorban a szándékos kelet-európai betelepítések eredményeztek área-növekedést; spontán terjeszkedések csak kis léptékben történtek ezek nyomán (Mordukhai-Boltovskoi 1979, Grigorovich és mtsai 2002, Wittmann 2007). Nagy meglepetésre Wittmann (2007) a *P. lacustris* Czerniavsky, 1882 egy példányát találta egy csaknem izolált Bécs-közel vízttestben, ám több példány nem került elő, így a faj megtelepedéséről nem beszélhetünk.

A *Diamysis pengoi* (Czerniavsky, 1882) esetében mindeddig nem észleltek terjeszkedést, a betelepítésekben sem volt érintett (Grigorovich és mtsai 2002), a faj nagyfokú habitusbeli hasonlósága a *L. benedeni*hez azonban nagy figyelmet tesz szükségessé az esetleges jövőbeli área-expanziók detektálása érdekében.

2.2.3. Felemáslábú rákok (Amphipoda)

2.2.3.1. Corophiidae

A *Chelicorophium*-fajok körében elsőként a *Chelicorophium curvispinum* (G. O. Sars, 1895) terjeszkedésére derült fény. Először a Berlin melletti Müggelsee-ben észlelték (Wundsch 1912), majd később a centrális folyosó mentén történő elterjedését is rekonstruálták (Behning 1914, Wolski 1930). Ezzel párhuzamosan a magyar Duna-szakaszon is jelezték a faj előfordulását (Unger 1918), ahonnan az 1930-as évek elején Balatonba is bekerült (Sebestyén 1934), míg első észleléséről a Tisza vízrendszerében Woynárovich (1943) számolt be. Eközben nagy szenzációt keltve első ponto-kaszpikus rákfajként megjelent Angliában is (Crawford 1935). A faj a későbbiekben a kontinensen is tovább terjeszkedett, bár lassabb ütemben: a Rajnát, illetve a francia Moselle-t még a Duna-Majna-Rajna-csatorna megnyitása előtt az 1980-as években elérte a centrális folyosón keresztül (d'Udekem d'Acoz

és Stroot 1988, Van den Brink és mtsai 1989), ám ezalatt a Felső-Dunán is terjedt (Wittmann 1995), így a csatorna megnyitása után a két populáció keveredhetett.

A Corophiidae család egy másik képviselője, a korábban vitatott taxonómiai helyzetű *C. sowinskyi* (Martynov, 1924) nem őshonos elterjedésével kevés publikáció foglalkozik; közép-dunai és balatoni előfordulásáról Štraskraba (1962) tett említést, míg szlovákiai jelenlétét Brtek (2001) erősítette meg. Egy harmadik tegyes bolharák faj, a *C. robustum* (G. O. Sars, 1895) közelmúltbeli terjeszkedése ezzel szemben megfelelően dokumentált; 2002-ben minden előzmény nélkül bukkantak rá a Majnában (Bernerth és Stein 2003, Bernerth és mtsai 2005), majd innen hamarosan a Rajnába és a hollandiai IJssel folyóba is eljutott (Haybach és Schwenke 2005, Noordhuis és mtsai 2009).

2.2.3.2. Gammaridae

A család ponto-kaszpikus eredetű képviselői közül eddig három *Echinogammarus* és egy *Gammarus*-faj tolta ki őshonos elterjedésének határait. Elsőként az *Echinogammarus ischnus* (Stebbing, 1899) terjeszkedésére derült fény; a faj az 1920-as években szinte egy időben a Közép-Dunából és a Visztulából is előkerült, tehát egymástól függetlenül a déli és a centrális folyosó mentén is előrenyomult (Dudich 1927, Jarocki és Demianowicz 1931). A későbbiekben elsősorban az utóbbi útvonalon terjedt tovább, a Rajnát a Mittelland-csatornán keresztül érte el 1989-ben (Schöll 1990). Innen hamar elérte Hollandiát (Van den Brink és mtsai 1993), majd észak-amerikai Nagy-tavakban is megjelent (Witt és mtsai 1997), a bolharákok közül elsőként és máig utolsóként hajtva végre ezt a bravúrt. Új élőhelyén rendkívül sikeresnek bizonyult, a legtöbb inváziós fajnak ellenálló Felső-tóban is megtelepedett (Grigorovich és mtsai 2003). Eközben európai terjedése sem állt meg, melynek legújabb állomása Franciaország meghódítása (Labat és mtsai 2011). Egy filogeográfiai vizsgálat egy, az északi Fekete-tengerben gyökerező genetikai vonalat azonosított a vizsgált inváziós populációkban (Cristescu és mtsai 2004). Sajnálatos módon azonban a vizsgálat alapjául szolgáló anyag nem kellően reprezentatív; az őshonos elterjedésen kívül mindössze néhány alsó-rajnai és észak-amerikai mintát vizsgáltak a szerzők. A történeti adatok alapján feltételezhető, hogy a déli folyosót egy dunai eredetű populáció hódította meg, így egy, a *H. anomala* esetében feltárthoz (Audzijonyte és mtsai 2008b) hasonló mintázatot feltételezhetünk két elkülönülő leszármazási vonallal.

Az *Echinogammarus warpachowskyi* (G. O. Sars, 1894) terjeszkedésében, több más fajhoz hasonlóan az 1960-as évekbeli litvániai betelepítések játszották a fő szerepet. A faj

sikeresen megtelepedett a Kaunas-víztározóban, és az ország több más vizében is megjelent, ám eddig az országhatárokon nem jutott túl (Arbačiauskas 2002).

A három *Echinogammarus*-faj közül legújabbán az *E. trichiatus* (Martynov, 1932) bukkant fel őshonos elterjedési határain kívül. Elsőként 1996-ban került elő a német Duna-szakaszon (Weinzierl és mtsai 1997), majd ezt követően gyorsan elterjedt a német víziutak mentén; 2000-ben megjelent a Rajnában (Podraza és mtsai 2001), majd a következő években több csatornában is észlelték (Eggers 2005, Müller és Eggers 2006). Franciaország területén először 2008-ban mutatták ki (Labat és mtsai 2011).

Grabowski és mtsai (2012) genetikai vizsgálatai alapján a Legyelországból leírt, de ezen kívül Németországban, Litvániában, Lettországbán, Fehéroroszországban, és Ukrajnában is előforduló *Gammarus varsoviensis* Jażdżewski, 1975 a korábbi feltételezésekkel ellentétben nem őshonosan fordul elő a Balti térségben, hanem nemrégiben terjesztette ki áréáját a középső inváziós folyosó mentén. Őshonos elterjedése a Fekete-tengerbe ömlő folyókat foglalja magába, így pontikus fajnak tekinthetjük.

2.2.3.3. Pontogammaridae

A család képviselői közül elsőként két *Dikerogammarus*-faj, a *D. haemobaphes* (Eichwald, 1841) és a *D. bispinosus* Martynov, 1925 előfordulását jelezték a magyar Duna-szakaszon (Dudich 1927). Később, *L. benedeni* betelepítése során a Balatonba is bejuttattak. A két faj azóta különböző karriert futott be: míg a *D. haemobaphes* mind a déli, mind a centrális folyosó mentén terjeszkedni kezdett meghódítva Lengyelország, Németország, és Északkelet-Franciaország főbb vizeit (Tittizer és mtsai 2000, Grabowski és mtsai 2007, Labat és mtsai 2011), addig a *D. bispinosus* csupán a német Duna-szakaszig jutott el (Eggers és Martens 2001). Bár Labat és mtsai (2011) az utóbbi faj egy példányának előfordulását közölték a francia Rajnából, a köztes, alaposan kutatott németországi vizekben eddig nem találták meg, így ez az előfordulás további megerősítést igényel.

A *Dikerogammarus*-genusz harmadik képviselője, a *D. villosus* (Sowinsky, 1894) elterjedésével kapcsolatban a korábbi alfaji megkülönböztetés elhagyásának köszönhetően sajnos téves információk terjedtek el. Dudich (1927) a *D. bispinosust* *D. villosusként* említette, későbbi publikációiban azonban a megjelölést pontosítva következetesen csak *D. villosus bispinosust* sorolt fel (Dudich 1947, 1967). A későbbiekben azonban újra az alfaji megkülönböztetést elhanyagoló publikációk jelentek meg. Muskó (1992) például a *D. haemobaphest* és a *D. villosust* jelölte meg a két, az 1950-es betelepítéssel a Balatonba bekerülő fajként. Muskó (1994) a *D. villosus bispinosust* a *D. villosus* gyűjtőnév alatt sorolta

fel. Neesemann és mtsai (1995) hiába találkoztak mindkét taxonnal (*D. villosus* és *D. bispinosus*), nem különítették el őket, sőt, a Természettudományi Múzeumban elhelyezett, a 20. század első feléből származó *D. bispinosus* mintákat is *D. villosus*ként tüntették fel. Ezek a pontatlanságok sajnos a legtöbbet hivatkozott review-cikk szerzőit is megtévesztették; Bij de Vaate és mtsai (2002) a faj magyarországi megjelenését 1926-ra, Balatonba való bejutását 1950-re datálták.

A *D. villosus* valójában még az 1950-60-as években sem fordult elő a Közép-Dunában, még a Jugoszláv szakaszon sem (Brtek 1953, Karaman 1953, Brtek és Rothschein 1964, Dudich 1967); első hiteles magyarországi előfordulási adata 1975-ből származik (Nosek és Oertel 1980/81). A Balatonba sem az 1950-es betelepítésekkel, hanem jóval később (dokumentálatlanul) jutott be. Jelenléte a tóban 2000-től követhető nyomon; Muskó és Leitold (2003) és Muskó és mtsai (2004) adatai szerint ritka volt a balatoni hínárosokban 2000-2002 között, a parti kövezéseken viszont előretörése volt kimutatható a 2003-2005 időszakban (Muskó és mtsai 2007). A faj további európai terjeszkedése megfelelően dokumentált; a Duna osztrák szakaszán 1989 óta fordul elő (Neesemann és mtsai 1995), az 1990-es évek elejétől pedig a német szakaszon is gyakorivá vált (Tittizer és mtsai 2000). A Duna-Majna-Rajna-csatorna megnyitása után hamarosan megjelent a Rajnában, majd néhány év alatt több német csatornában és folyóban is (Grabow és mtsai 1998, Tittizer és mtsai 2000). Franciaországban 1997-ben jelent meg, majd néhány év alatt az összes nagyobb folyóba eljutott (Bollache és mtsai 2004). Nyugat-európai térhódításával párhuzamosan a centrális folyosó mentén is terjedni kezdett, így Lengyelországot két irányból, Németország és Fehéroroszország felől szinte egy időben érte el az ezredforduló után (Grabowski és mtsai 2007). Első és máig egyedül ponto-kaszpikus rákfajként Olaszországban is megjelent (Casellato és mtsai 2006), illetve hódító körútjának legújabb állomásaként 2010-ben a Brit-szigetekre is lejutott (MacNeil és mtsai 2010).

Az *Obesogammarus obesus* (G. O. Sars, 1894) área-expanziója több más fajhoz hasonlóan elsősorban a déli folyosó mentén valósult meg. A Duna magyar szakaszán első biztos előfordulási adata 1991-ből származik (Csányi 1994, Neesemann és mtsai 1995), bár minden bizonnyal már az 1980-as években jelen volt (Csányi személyes közlése). 1995-ben a német szakaszon is megjelent (Weinzierl és mtsai 1996), a Rajnát pedig 2004-ben érte el (Nehring 2006). A faj újabban a centrális folyosó mentén is terjeszkedni kezdett, elérte Fehéroroszországot (Semenchenko és Vezhnovetz 2008).

A Pontogammaridae család másik két képviselője, az *Obesogammarus crassus* (G. O. Sars, 1894) és a *Pontogammarus robustoides* (G. O. Sars, 1894) terjeszkedése előtt a litvániai

Kaunas-tározóba történő betelepítés nyitotta meg az utat (Arbačiauskas 2002). Innen a Balti-tenger közvetítésével jutottak el a lengyelországi folyókba (Grabowski és mtsai 2007), majd a centrális folyosó mentén tovább terjeszkedtek. Elterjedésük nyugati határa jelenleg Németországban, az Elbánál húzódik (Eggers és Martens 2007).

2.2.4. Ászkarák (Isopoda)

A ponto-kaszpikus ászkarák (Isopoda) közül édesvízben csak a *Jaera sarsi* Valkanov, 1936 fordul elő. Terjeszkedésének fő színtere a déli folyosó. Első nem őshonos előfordulása némileg rendhagyó módon a magyar Tisza-szakaszhoz kötődik (Dudich 1930), míg a magyar Duna-szakaszon először 1938-ban észlelték (Kesselyák 1938). Balatoni megjelenésének ideje meglehetősen bizonytalan, jelenlétére az 1990-es években derült fény (Nesemann és mtsai 1995, Ponyi és Zánkai 1996). A Duna német szakaszán már 1967-ben előkerült (Kothé 1968), ám további terjedését csak a Duna-Majna-Rajna-csatorna 1992-es megnyitása tette lehetővé. 1994-ben jelent meg a Majnában (Schleuter és Schleuter 1995), 1996-ban pedig már a Rajna német (Schöll és Banning 1996), majd 1997-ben a holland szakaszán is felbukkant (Kelleher és mtsai 2000). Terjeszkedése a későbbiekben keleti irányban folytatódott; 1999-re elérte az Elba német szakaszát (Schöll és Hardt 2000), míg 2008-ban már a folyó cseh szakaszán is észlelték (Straka és Špaček 2009).

2.3. A terjeszkedés vektorai

A ponto-kaszpikus Peracarida-fajok aktív terjeszkedési képességei meglehetősen korlátozottak; folyásirányban felfelé nem, vagy csak lassan képesek vándorolni. Terjedésük elindításában majd minden esetben emberi tényezők szerepét feltételezhetjük, ám a későbbiek során gyakran az aktív, folyásirányban lefelé történő terjedés a meghatározó. A földrajzi és hidrológiai akadályok leküzdését lehetővé tevő emberi tevékenységek jelentősége különböző térbeli léptékeken mutatkozik meg. A legnagyobb távolságokat a hajózás segítségével hidalhatják át a fajok; interkontinentális skálán a ballasztvíz a legjelentősebb közvetítő közeg (Ricciardi és MacIsaac 2000), míg kontinenseken belül más lehetőségek (a hajótest felszíne, üregei, hűtővíz-filter) is szóba kerülhetnek (Reinhold és Tittizer 1999). Kisebb térbeli léptékeken, pl. többé-kevésbé izolált tavak, kisebb mellékfolyók esetében a hajózás már nem járulhat hozzá a terjeszkedéshez. Ilyen élőhelyekre az akvarista kereskedelem (egyes fajokat táplálékállatként forgalmaznak), horgászok tevékenysége (csalihalakkal történő behurcolás), szárazföldön szállított sporthajók (fenékvíz, élőbevonat), illetve halak és egyéb gazdaságilag

hasznosítható élőlények telepítése révén juthatnak el a fajok (Martens és Grabow 2008, Wittmann és Ariani 2009).

3. Célkitűzések

A bevezetőben tárgyaltak alapján a magyarországi ponto-kaszpikus eredetű rákfauna feltártsága nem tekinthető elégségesnek, illetve több, a közelmúltban tisztázódott, vagy máig tisztázatlan taxonómiai kérdés is indokolja a téma részletes vizsgálatát. Ennek fényében célkitűzéseim a következők voltak:

- A vitás taxonómiai kérdések tisztázása, amennyiben a rendelkezésre álló eszközökkel lehetséges.
- A ponto-kaszpikus Peracarida-fajok longitudinális elterjedésének vizsgálata a Dunában a „Joint Danube Survey 2” mintái alapján.
- A fajok aktuális magyarországi elterjedésének feltárása, esetleges terjeszkedésük dokumentálása, illetve archív anyagok felülvizsgálata.
- A hasadtlábu rákok elterjedésének vizsgálata kapcsán felmerült a haltelepítésekkel történő terjeszkedés lehetősége, így az eredeti terveken felül további célul tűztem ki ezen mechanizmus vizsgálatát is.

Kutatásaimmal a több évtizedes lemaradást ledolgozva naprakésszé kívántam tenni a csoportok fajainak előfordulására, elterjedésére vonatkozó ismereteinket, mely biztos alapot nyújthat a további, mélyrehatóbb vizsgálatokhoz, valamint segítheti a gyakorlati szakemberek munkáját (pl. az EU Víz Keretirányelv által előírt biológiai vízminősítés kivitelezésében). Az új ismeretek integrációjának elősegítése céljából elkészítettem a Magyarországon előforduló akvatikus és szemiakvatikus Malacostraca fajok frissített jegyzékét (I. függelék), valamint a Mysida és felszíni Amphipoda-fajok bővített határozóját (II. függelék).

4. Anyag és módszer

4.1. Taxonómiai vizsgálatok

A taxonómiai kérdések közül a *Jaera danubica* Brtek, 2003 státuszával foglalkoztam részletesen. A kérdés vizsgálatához áttekintettem a Duna-kutató Intézet *Jaera*-gyűjteményét, mely 387 db mintát tartalmaz a magyar Duna-szakasz és a kapcsolódó víztestek 198 helyszínéről az 1994-2008 időszakból (Nosek 2007). Ezen felül 2010. október 19-én a Duna gödi szakaszán élő *Jaera* egyedeket gyűjtöttem egy kő felszínéről. A 200-300 egyed között

egy példány mutatta a *J. danubicára* jellemző aszimmetrikus testalakot. Az állatról fényképfelvételt készítettem, majd egy táplálékforrásként szolgáló bomló levéldarab társaságában egy Duna-vízzel töltött Petri-csészébe helyeztem. Az állatról 21 óra elteltével készítettem ismét felvételt.

4.2. Faunisztikai vizsgálatok

4.2.1. Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában

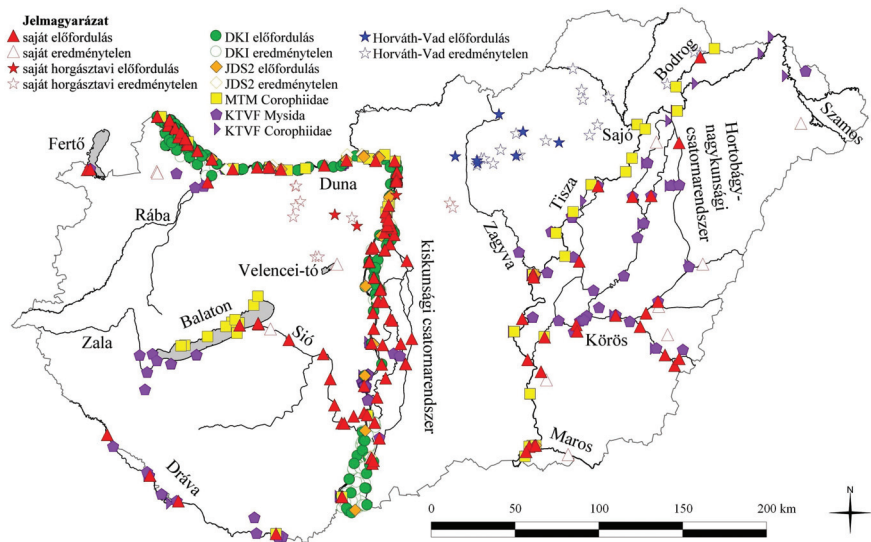
A fajok longitudinális elterjedését a Dunában a Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság (ICPDR) által szervezett dunai hossz-szelvény vizsgálat (Joint Danube Survey 2) anyaga (leg. Csányi Béla, Momir Paunović) alapján volt lehetőségem vizsgálni. Kémiai és biológiai, többek között makroszkopikus gerinctelen mintavételek 2007. augusztus 13. és szeptember 18. között történtek a Duna főágának (Ulm és a torkolat között, 2600-0 folyam km), illetve néhány nagyobb mellékfolyójának összesen 96 kereszt-szelvényében. A mintavételek Ulm és a Vaskapu II. gát között (2600-865 fkm) “kick and sweep” módszerrel (a háló szembősége 500 µm, nyílása 25 × 25 cm), míg a Vaskapu II. gát alatt (849-0 fkm) kotróhálójával (háromszögletű háló, szembősége 500 µm, élhossza 30 cm) történtek. Az utóbbi módszer használatát a tette szükségessé, hogy a Duna azon szakaszán a mintavételek idején rendkívül magas volt a vízállás, ami miatt a “kick and sweep” módszer alkalmazása a litorális zónában értelmetlen lett volna. A minták válogatása a terepen történt, az állatok 4 V/V %-os formaldehid oldatban lettek tartósítva. Magam a Mysida és Amphipoda csoportok faji szintű azonosítását végeztem.

4.2.2. A fajok magyarországi elterjedése

A magyarországi faunisztikai vizsgálatok anyaga több forrásból származott, melyet a 2. táblázat összegez. A mintavételi helyek területi megoszlását az 5. ábra mutatja. A Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményében részletes, adatszerű feldolgozást a Corophiidae csoportban végeztem (az ábrákon ezek szerepelnek). A Mysida csoportban a teljes magyarországi, korábban egységesen *L. benedeniként* azonosított gyűjtemény felülvizsgálatát elvégeztem az újabban megjelent fajok esetleges előfordulásainak felderítése céljával, míg a Gammaridae és Pontogammaridae csoportok esetében az irodalomból ismert előfordulások alátámasztása érdekében vizsgáltam bizonyos mintákat (ezekre csak a szövegben utalok).

2. táblázat. A vizsgálat alapját képező anyag jellemzése. M: Mysida, C: Corophiidae, G: Gammaridae + Pontogammaridae, I: Isopoda. DD: Dél-dunántúli, ÉD: Észak-dunántúli, ÉM: Észak-magyarországi, KT: Közép-Tisza-vidéki, T: Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi, és Vízügyi Felügyelőség.

Forrás	Időszak	Módszer	Állatcsoport	Mintavételi helyek száma	Előfordulási helyek száma	Leg.	Det.
Saját mintavételek	2005-2011	kézipálózás, kick & sweep (háló: 40 x 30 cm, 450 µm szembőség)	M, C, G, I	170	145	Borza Péter	
Duna-kutató Intézet (DKI)	1994-2009	többféle, ld. Nosek (2007)	M, C, I G	420	224	számos személy, ld. Nosek (2007)	Borza Péter Oertel Nándor
Joint Danube Survey 2 (JDS2)	2007	Kick & sweep (háló: 25 x 25 cm, 500 µm szembőség)	M, C, G	43	26	Csányi Béla, Momir Paunović	Borza Péter
Környezetvédelmi, Természetvédelmi, és Vízügyi Felügyelőségek (KTVF) gyűjtései	2001-2010	AQEM protokoll	M	nem elérhető	96	DD, ÉD, ÉM, T KTVF (számos személy)	Deák Csaba, Ficsór Márk, Horvai Valér, Kovács Krisztián
			C		26	DD, ÉD, KT, T KTVF (számos személy)	Borza Péter
			G, I		4	DD KTVF (számos személy)	
Magyar Természettudományi Múzeum (MTM)	1917-2003	többféle (nem ismert)	C	nem elérhető	59	számos személy	Borza Péter
Horváth Zsófia és Vad Csaba Ferenc zooplankton gyűjtése (északi-középhegységi tavak)	2010	planktonháló (45 µm szembőség, 15 cm átmérő, kerek)	M	24	7	Horváth Zsófia, Vad Csaba Ferenc	



5. ábra. A mintavételi helyek területi megoszlása. Előfordulás: valamelyik ponto-kaspikus Peracarida-faj kimutatható volt. Eredménytelen: egyik ponto-kaspikus Peracarida-faj sem volt kimutatható. A rövidítéseket ld. a 2. táblázatban.

4.3. Szivattyús vizsgálatok

Hogy megállapítsuk, lehetséges-e a haltelepítések során a szállító tartályok feltöltéséhez használt szivattyúkon keresztül Mysida egyedek felszippantása a Duna litorális zónájából, illetve, hogy túlélhető-e az egyedek számára a procedura, a következő vizsgálatokat végeztük:

- 2010. október 21-én a Duna főágának gödi kavicsos-homokos aljzattal jellemezhető, természetközeli partszakaszán mintavételeket végeztünk egy Honda WA20 típusú centrifugál szivattyúval, a gyári szűrőfej használatával (1 cm szembőség), 50-80 cm vízmélységből (6. ábra). A 10 darab, egyenként kb. 240 liternyi, 4 l/s sebességgel 1 percen keresztül szivattyúzott víz átszűrésével nyert mintában a hasadtlábú rákok jelenlétét vizsgáltuk.

- 2010. november 5-én az Újpesti-

öbölben gyűjtött *L. benedeni* és *K.*

warpachowskyi egyedeket aznap a

fent említett szivattyún

keresztülbocsátottuk, majd az élő (aktívan úszó) egyedek arányát vizsgáltuk.



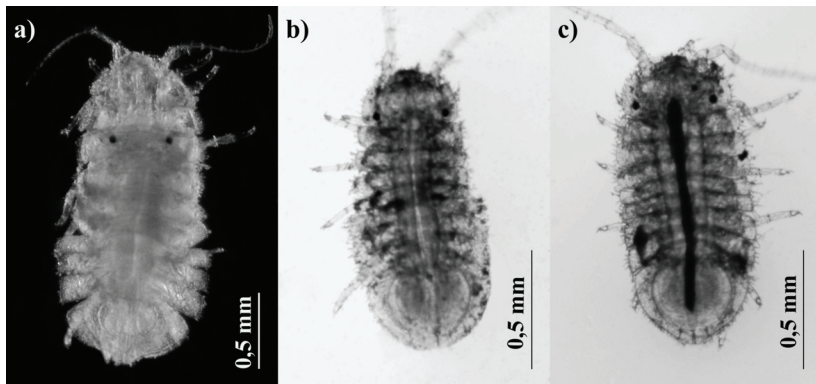
6. ábra. Szivattyús mintavétel a Dunában Gödnél (2010.10.21).

5. Eredmények

5.1. A *Jaera danubica* Brtek, 2003 státusza

Az átvizsgált anyagban az összesen 2029 db egyed között 22 volt *J. danubica*ként azonosítható, melyekből 7 példányt (3 hím, 4 nőstény) a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Rákok és Egyéb Vízi Gerinctelenek Gyűjteményében helyeztem el. Az egyik példány éppen az anterior testfél vedlése közben konzerválódott (7.a ábra). A begyűjtött

élő példány anterior és poszterior testtájainak szélessége 21 óra elteltével kiegyenlítődött (7.b-c ábra).



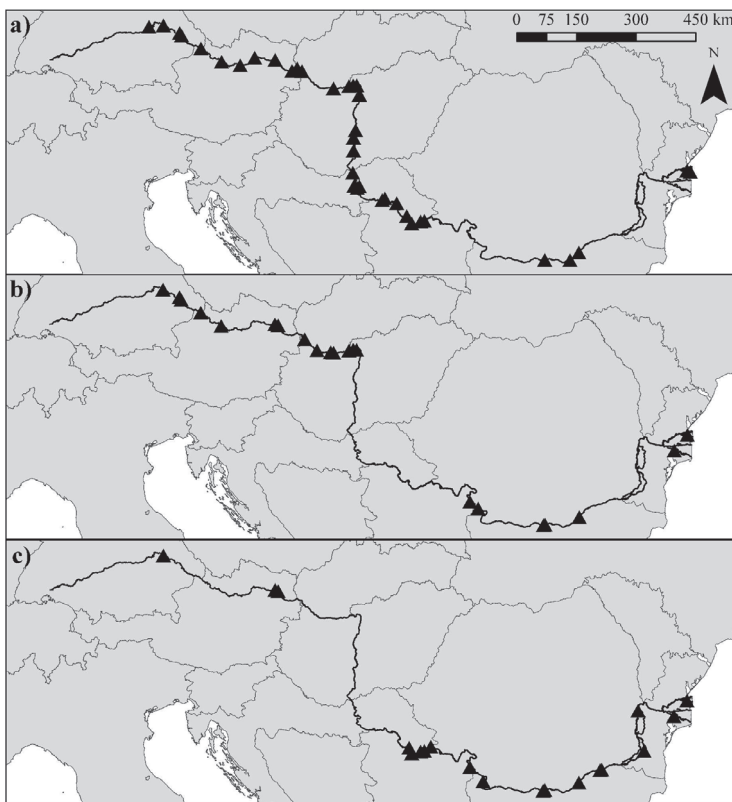
7. ábra. a) Vedlés közben konzerválódott *J. sarsi* egyed. b) Élő *J. sarsi* egyed 2010.10.19-én. c) Ugyanaz az egyed 21 óra múlva.

5.2. Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában

A vizsgálat során gyűjtött összesen 9766 egyed közül 9070 volt faji szinten azonosítható, melyek 5 Mysida és 14 (10 ponto-kaszpikus) Amphipoda-fajt képviseltek. Az azonosított ponto-kaszpikus fajok folyószakaszonkénti előfordulását a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat. A JDS2 felmérés során azonosított ponto-kaszipikus Mysida és Amphipoda-fajok folyószakaszonkénti előfordulása.

Fajok	Németország	Ausztria	Szlovákia	Magyarország	Horvátország/Szerbia	Románia/Bulgária
Mysida						
<i>Hemimysis anomala</i> G. O. Sars, 1907			*	*		*
<i>Katamysis warpachowskyi</i> G. O. Sars, 1893		*	*	*	*	
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	*	*	*	*	*	*
<i>Paramysis bakuensis</i> (G. O. Sars, 1895)						*
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky, 1882)						*
Amphipoda						
Corophiidae						
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (G. O. Sars, 1895)	*	*	*	*	*	*
<i>Chelicorophium robustum</i> (G. O. Sars, 1895)	*	*			*	*
<i>Chelicorophium sowinskyi</i> (Martynov, 1924)	*	*	*	*	*	*
Gammaridae						
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)	*	*	*	*	*	*
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)	*	*	*			*
Pontogammaridae						
<i>Dikerogammarus bispinosus</i> Martynov, 1925	*	*	*	*		
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)	*	*	*	*	*	*
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894)	*	*	*	*	*	*
<i>Obesogammarus crassus</i> (G. O. Sars, 1894)						*
<i>Obesogammarus obesus</i> (G. O. Sars, 1894)	*	*	*	*	*	*



8. ábra. a) *C. curvispinum*, b) *C. sowinskyi*, és c) *C. robustum* előfordulásai a JDS2 felmérés során.

Az eredmények közül elsősorban a *Chelicorophium*-fajok előfordulási adatai érdemelnek részletes bemutatást. A felmérés során összesen 2167 Corophiidae egyed került begyűjtésre, melyekből 1798 db volt faji szinten azonosítható. A *Chelicorophium*-genusz három faját sikerült kimutatni, melyek közül a *C. curvispinum* volt a leggyakoribb (8.a ábra), a 96 keresztaszelvény közül 39-ben fordult elő (41 %). Ez a faj bizonyult a legszélesebb elterjedésűnek is; a folyó teljes hajózható hosszában előfordult, valamint a forráshoz legközelebb is ez a faj jutott (Kelheim, 2415 fkm). Előfordulási gyakoriság tekintetében a sorban a következő a *C. sowinskyi* volt 21 előfordulással (22 %, 8.b ábra), míg a *C. robustum*

19 szelvényből került elő (20 %, 8.c ábra). E két fajt elsőként sikerült kimutatni a német és az osztrák Duna-szakaszárol. Ez a *C. sowinskyi* esetében mindkét ország faunáját tekintve új előfordulást jelent, míg a *C. robustum* esetében Ausztria területéről számít az első adatnak. A *C. curvispinum*mal ellentétben mindkét faj esetében diszjunkt elterjedési mintázat volt megfigyelhető; a *C. sowinskyi* Vác és a Vaskapu II. erőmű, a *C. robustum* pedig Bécs és Belgrád között nem volt kimutatható.

Szintén említést érdemel az *E. trichiatus* első szlovákiai előfordulása, melyet a magyarországi eredményekkel együtt tárgyalok.

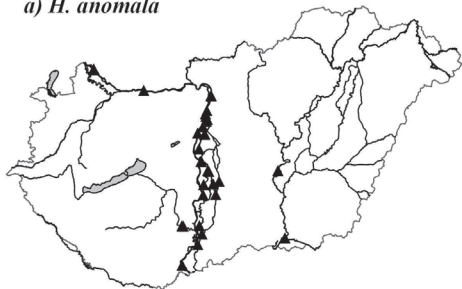
5.3. A fajok magyarországi elterjedése

Összességében 3 rend 5 családjának 14 faja volt kimutatható a feldolgozott anyagban. Ezek közül egy (*Chelicorophium maeoticum*) a recens anyagban nem fordult elő, így a jelenleg Magyarországon előforduló fajok száma 13. A fajok előfordulását a főbb magyarországi víztestek tekintetében a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat. A ponto-kaszpikus Peracarida-fajok előfordulása a főbb magyarországi víztestekben. *: előfordult a vizsgált anyagban. (*): irodalmi/múzeumi adat.

Fajok	Duna	Tisza	Dráva	Balaton
Mysida				
<i>Hemimysis anomala</i> G. O. Sars, 1907	*	*		
<i>Katamysis warpachowskyi</i> G. O. Sars, 1893	*			
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	*	*	*	*
Amphipoda				
Corophiidae				
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (G. O. Sars, 1895)	*	*	*	*
<i>Chelicorophium robustum</i> (G. O. Sars, 1895)	*			
<i>Chelicorophium sowinskyi</i> (Martynov, 1924)	*	*	*	
Gammaridae				
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)	*	*		
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)	*			
Pontogammaridae				
<i>Dikergammarus bispinosus</i> Martynov, 1925	*	(*)	(*)	(*)
<i>Dikergammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)	*	*	*	(*)
<i>Dikergammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894)	*	*	*	*
<i>Obesogammarus obesus</i> (G. O. Sars, 1894)	*	(*)		
Isopoda				
<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936	*	*	*	(*)

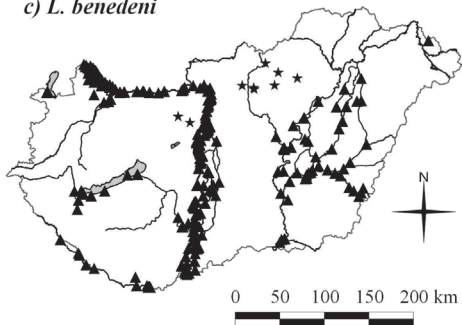
a) *H. anomala*



b) *K. warpachowskyi*



c) *L. benedeni*



Ordo: Mysida A. H. Haworth, 1825

Familia: Mysidae A. H. Haworth, 1825

Hemimysis anomala G. O. Sars,
1907

Vizsgálataim során a Duna-kutató Intézet gyűjteményében kimutattam a fajt két 2004.09.15-i szigetközi (Csákányi-Duna, Disznós-ág) mintában. Később, a Természettudományi Múzeum gyűjteményének tanulmányozása során *H. anomala* előkerült két 1997.10.04-i, szintén szigetközi (Rajka és Doborgazsziget, 1849 ill. 1838 fkm) mintából is.

A faj mára előfordul a teljes magyar Duna-szakaszon, valamint a Ráckevei-Soroksári Duna-ágban, és a kapcsolódó kiskunsági csatornarendszerben. A hazánk területén betorkolló mellékfolyók közül a Sió és a Benta-patak alsó szakaszán is jelen van.

2009. őszi gyűjtéseim idején még sem a Balatonban (Siófoknál), sem a Drávában (Drávaszabolcsnál), sem a Tiszában (Szegednél) nem fordult elő. 2011. nyári vizsgálataim során viszont a Tisza két helyszínén (Tiszakécske és Tápé, 286 ill. 178 fkm) előkerült (9.a ábra).

9. ábra. a) A *H. anomala*, b) a *K. warpachowskyi*, és c) a *L. benedeni* magyarországi előfordulásai a vizsgált anyagban. Csillag: horgásztavi előfordulások.

Katamysis warpachowskyi G. O. Sars, 1893

A faj előfordul a Duna teljes magyarországi szakaszán, valamint számos kapcsolódó víztestben; a szigetközi hullámtér és mentett oldal vizeiben, a Ráckevei-Soroksári Duna-ágban, és a kapcsolódó kiskunsági csatornarendszerben (9.b ábra). 2009. őszi gyűjtéseim alapján a Balatonban, a Drávában, és a Tiszában nem volt jelen.

Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882

A faj előfordul a teljes magyar Duna-szakaszon, számos kapcsolódó mellékágban, holtágban, illetve a kiskunsági csatornarendszerben (9.c ábra). A magyarországi mellékfolyók közül a Rába, a Rábca, és a Sió alsó szakaszán volt kimutatható.

A Tiszában a Tiszalök feletti duzzasztott szakaszon (519 fkm) észleltük folyásirányban legfeljebb eső előfordulását, ám néhány csatornában (Dédai-Mitz, Lónyai) ennél is feljebb jutott a rész-vízgyűjtőben. Igazoltuk a faj jelenlétét a számos Tisza-holtágban, a Hortobágy-nagykunsági csatornarendszerben, a mellékfolyók közül a Körösök rendszerében, illetve a Zagyva alsó szakaszán.

A Drávában Vízvár (192 fkm) volt kimutatható, valamint a folyó néhány holtágában is előfordult.

Nagyobb természetes tavaink közül a Balatonban és a Fertőben fordul elő, a Velencei-tóban nem. A Balatonból, ahová szándékos telepítéssel került, eljutott a Kis-Balatonba, illetve a Zala alsó szakaszára is. A faj továbbá előkerült számos mesterséges horgásztóból (völgyzárógátas víztározók, kavicsbánya-tavak) is; a 40 vizsgált víztestből 10-ben volt kimutatható. Említést érdemel még előfordulása a Karasica-patak egy víztározó alatti szakaszán.

Ordo: Amphipoda Latreille, 1816

Familia: Corophiidae Leach, 1814

Chelicorophium curvispinum (G. O. Sars, 1895)

Az archív mintákban a *C. curvispinum* csak a Balatonból került elő, először 1933-ban (10.a ábra), az utóbbi éveken azonban ez a faj bizonyult a legerelterjedtebbnek (10.b ábra). Míg továbbra is egyedüli Corophiidae-fajként van jelen a Balatonban, előfordul a teljes magyar

Duna-szakaszon, és a kapcsolódó víztestekben (Ráckevei-Soroksári Duna-ág, kiskunsági csatornarendszer), a Tiszában Aranyosapátiig (672 fkm), a Bodroiban, a Körösben, a Hortobágy-nagykunsági csatornarendszerben, valamint a Drávában egészen Vízvárig (192 fkm).

Chelicorophium maeoticum (Sowinsky, 1898)

Az 1943-ból származó szegedi tiszai mintában több száz *C. sowinskyi*-egyed között a *C. maeoticum* 11 példányát találtam, köztük petés nőstényeket. Újabb mintákban a faj nem volt kimutatható, így ez az adat képviseli első, és mindmáig utolsó magyarországi előfordulását (10.c ábra).

Chelicorophium robustum (G. O. Sars, 1895)

2007. júliusában a *C. robustum* egy példánya került elő a Dunából Nyergesújfalunál (1734 fkm; 10.d ábra). 2009. szeptember-októberében a magyar Duna-szakasz több pontjáról sikerült kimutatni a fajt, melyek közül Nagymaros (1694 fkm) volt folyásirányban a legelső előfordulási hely. Jelenlegi ismereteink alapján a faj legdélibb magyarországi előfordulása a folyóban Paksnál található (1530 fkm, 2010. novemberi gyűjtés).

Chelicorophium sowinskyi (Martynov, 1924)

A feldolgozott archív mintákban ez az egy Corophiidae-faj került elő a Dunából az 1917-1934 közötti időszakban. Egy 1943-ból származó gyűjtés alapján a Tiszában is előfordult, a Balatonból viszont nem volt kimutatható (10.e ábra).

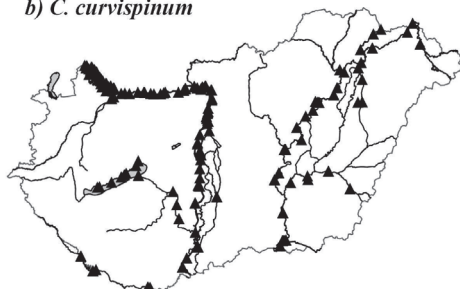
Az utóbbi években (1991-2011) számos nagyobb folyóvizünkben kimutattuk jelenlétét (10.f ábra). A Dunában egyetlen Domborinál (1507 fkm) gyűjtött egyedet leszámítva kizárólag a Göd fölötti szakaszon fordult elő. A Tiszában Tiszalök (519 fkm) és Szeged között volt kimutatható, valamint a Bodroiban, a Körösben, és a Hortobágy-nagykunsági csatornarendszerben is igazoltuk jelenlétét. A Drávában Barcsig (153 fkm) fordult elő.

1917-1960

1991-2011

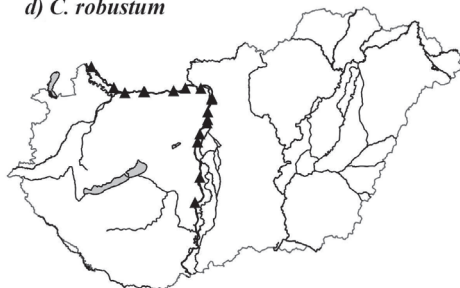
a) *C. curvispinum*

b) *C. curvispinum*



c) *C. maeoticum*

d) *C. robustum*



e) *C. sowinskyi*

f) *C. sowinskyi*



0 50 100 150 200 km



10. ábra. a) A *C. curvispinum* 1917 és 1960 közötti, b) a *C. curvispinum* 1991 és 2011 közötti, c) a *C. maeoticum*, d) a *C. robustum*, e) a *C. sowinskyi* 1917 és 1960 közötti, és f) a *C. sowinskyi* 1991 és 2011 közötti magyarországi előfordulásai a vizsgált anyagban.

Familia: Gammaridae Leach, 1814

Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)

A faj általánosan előfordul a teljes magyar Duna-szakaszon. A Tiszából, bár jelenléte régóta ismert (Dudich 1927), mindössze egyetlen példány került elő vizsgálaim során (11.a ábra).

Echinogammarus trichiatus (Martynov, 1932)

A fajnak jelenleg mindössze egy magyarországi előfordulása ismert (11.b ábra); 2009.09.15-én Rajka térségében került elő 9 példány (37 db *D. bispinosus*, 35 db *D. villosus*, valamint 2 db *E. ischnus* társaságában).

Familia: Pontogammaridae Bousfield, 1977

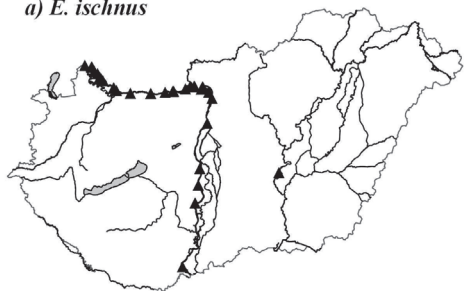
Dikerogammarus bispinosus Martynov, 1925

A faj előfordul a Duna teljes magyarországi szakaszán (11.c ábra). A Balatonba a *L. benedeni* betelepítése során jutott el (Woynárovich 1954, Ponyi 1955), ahol hamar gyakorivá vált, mára azonban állománya megritkult (Muskó és mtsai 2007), vizsgálataim során nem került elő a tóból. A faj tiszai és drávai jelenlétére irodalmi adatok utalnak (Juhász és mtsai 2006).

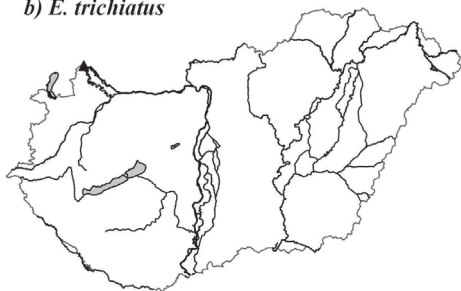
Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald, 1841)

Egyik legszélesebb elterjedésű bolharák fajunk (11.d ábra); előfordul a teljes magyar Duna-szakaszon, és kapcsolódó vizeiben (kiskunsági csatornarendszer), a Tiszában, és több mellékfolyójában, a Drávában, valamint a Balatonban (utóbbiban vizsgálataim során nem került elő; jelenlétét irodalmi és múzeumi adatok bizonyítják).

a) *E. ischnus*



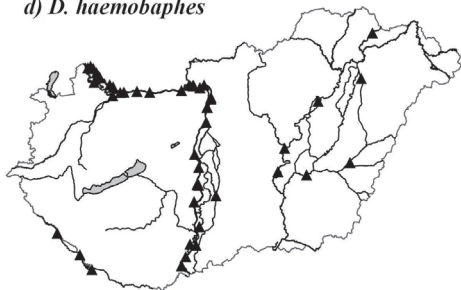
b) *E. trichiatus*



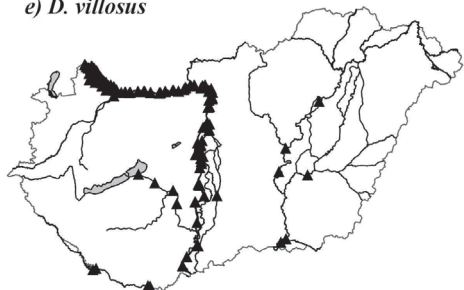
c) *D. bispinosus*



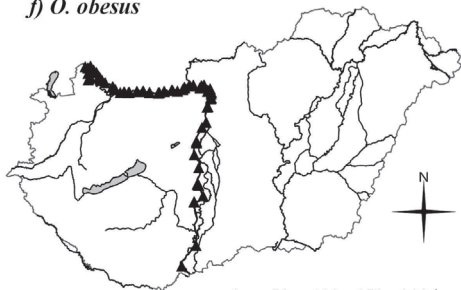
d) *D. haemobaphes*



e) *D. villosus*



f) *O. obesus*



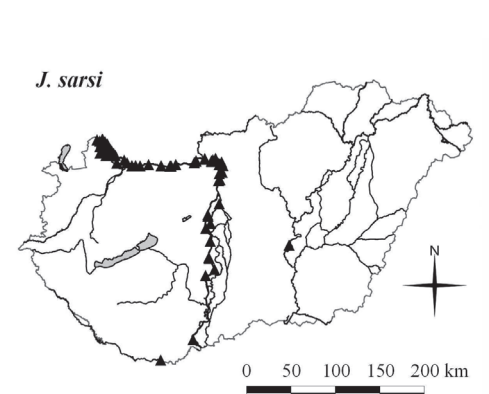
11. ábra. a) Az *E. ischnus*, b) az *E. trichiatus*, c) a *D. bispinosus*, d) a *D. haemobaphes*, e) a *D. villosus*, és f) az *O. obesus* magyarországi előfordulásai a vizsgált anyagban.

Dikerogammarus villosus (Sowinsky, 1894)

A *D. haemobaphes*hez hasonlóan megtalálható az összes főbb folyónkban és a Balatonban (11.e ábra).

Obesogammarus obesus (G. O. Sars, 1894)

A faj általánosan előfordul a teljes magyar Duna-szakaszon (11.f ábra). A Tiszából nem került elő vizsgálaim során, jelenlétét irodalmi adatok (Csányi és mtsai 2003), illetve a Természettudományi Múzeumban elhelyezett bizonyító példányok támasztják alá.



12. ábra. A *J. sarsi* magyarországi előfordulásai a vizsgált anyagban.

Ordo: Isopoda Latreille, 1817

Familia: Janiridae G. O. Sars, 1897

Jaera sarsi Valkanov, 1936

A faj három legnagyobb folyónkban (Duna, Tisza, Dráva) került elő vizsgálataim során (12. ábra). Balatoni előfordulását irodalmi adatok támasztják alá (Nesemann és mtsai 1995, Ponyi és Zánkai 1996).

5.4. Szivattyús vizsgálatok

A Dunából történő mintavételezés során az egyik minta a *L. benedeni* és *K. warpachowskyi* fajok 1-1 intakt példányát tartalmazta. A túlélés-vizsgálat során a *L. benedeni* esetében 50 % (150/300), a *K. warpachowskyi* esetében 82 % (18/22) volt az életben maradt egyedek aránya.

6. Diszkusszió

6.1. A *Jaera danubica* Brtek, 2003 státusza

A vedlés közben konzerválódott példány felvetette annak lehetőségét, hogy a két testfél közötti aszimmetria esetleg a bifázikus vedlési mechanizmus eredménye (George 1972), amennyiben az ilyen állatok a vedlés két szakasza közötti átmeneti állapotot képviselik. A begyűjtött élő példány vizsgálata alapján a hipotézist bizonyítottnak tekinthetjük. Ennek értelmében a *Jaera danubica* Brtek, 2003 néven leírt faj a *Jaera sarsi* Vulkanov, 1936 átmeneti fejlődési alakja, következésképpen annak junior szinonimájaként kezelendő.

6.2. Longitudinális elterjedési mintázatok a Dunában

A felmérés eredményeinek többsége összhangban van a fajok elterjedéséről rendelkezésre álló korábbi ismeretekkel. Az Alsó-Dunából sajnos számos, ott őshonosan előforduló fajt nem sikerült kimutatni, melynek okai az árvízi körülmények, illetve a kotróhálóval megvalósítható kisebb mintavételi erőfeszítés lehetnek. Az erre a folyószakaszra vonatkozó eredményeket tehát nem tekinthetjük reprezentatívnak, ezért részletes tárgyalásuk nem indokolt. Néhány esetben a folyó felső és középső szakaszán sem sikerült kimutatni az adott területen előforduló összes fajt, ami annak tudható be, hogy gyűjtési módszer nem az itt bemutatott csoportokra lett optimalizálva, a cél egy általános makroszkopikus gerinctelen mintavételezés volt. Különösen a speciális módszerekkel gyűjthető *H. anomala* esetében nem tükrözik az adatok a valós helyzetet. A felmérés legjelentősebb eredményének a *Chelicorophium*-fajok új előfordulásainak és longitudinális elterjedési mintázatainak feltárását tekinthetjük.

A *C. curvispinum* a genusz többi fájához viszonyítva gyakoribb és általánosabb előfordulása a folyón belül párhuzamba állítható szélesebb földrajzi elterjedésével, mely valószínűleg a faj bizonyos környezeti tényezőkkel szembeni tágabb tűrőképességét, és/vagy jobb terjedési képességét tükrözi.

A *C. sowinskyi* dunai elterjedésével rendkívül kevés publikáció foglalkozik, ami részben a faj korábban vitatott státuszára vezethető vissza. Alsó-Dunán kívüli előfordulásáról először Štraskraba (1962) közölt adatokat Párkány közeléből (1721, 1712 fkm) 1947-es gyűjtések alapján. Később Brtek (2001) a teljes szlovák-magyar Duna-szakaszon jelezte előfordulását. Mindezek ellenére Nesemann és mtsai (1995), bár állításuk szerint keresték,

nem találták a fajt a Közép- és Felső-Dunát felölelő vizsgálataik során. A rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján tehát sajnos nem lehet a faj megjelenési idejére a Felső-Dunában becsléseket tenni; elképzelhető, hogy akár évtizedek óta jelen van, de egy viszonylag recens terjeszkedést sem lehet kizárni. A kérdés tisztázásához szükséges lenne az esetlegesen hozzáférhető archív minták felülvizsgálata. A faj hiányát a kb. Vác és a Vaskapu II. erőmű közötti szakaszon valószínűleg valamely környezeti tényező a faj által nem tolerálható volta magyarázza, ugyanis földrajzi akadályok nem jöhetnek számításba ebben a vonatkozásban. A faj előfordulása a folyásirányban feljebb fekvő szlovák-magyar szakaszon már a 20. század közepe óta ismert, így akár egyszerű elsodródás révén is juthattak egyedek a kérdéses szakaszra.

A *C. robustum* felső-dunai populációinak eredetével kapcsolatban két lehetőséget tételezhetünk fel: (1) a kolonizáció folyásirányban lefelé történt a Majna felől, (2) vagy folyásirányban felfelé a Dunában. Mind saját eredményeink, mind a publikált adatok az első forgatókönyvet valószínűsítik; a faj jelenléte 2000 óta ismert a Majnában (Bernerth és mtsai 2005), ezzel szemben a Közép-Dunában terjeszkedése mindeddig nem volt kimutatható (Muskó 1994, Nesemann és mtsai 1995, Brtek 2001, Žganec és mtsai 2009). Ezen magyarázat alapján a faj ugrásszerű terjedéssel, feltételezhetően hajók segítségével juthatott el a Majnába, a jelenleg a Dunában megfigyelhető elterjedési diszkontinuitás pedig a *C. sowinskyi*vel ellentétben nem elsősorban ökológiai tényezőkre vezethető vissza, hanem azzal magyarázható, hogy a faj terjeszkedése során még nem érte el ezt a szakaszt.

6.3. A fajok magyarországi elterjedése

6.3.1. A hasadtlábú rákok elterjedése

A *L. benedeni* bizonyult a legszélesebb elterjedésű hasadtlábú ráknak az országban, melynek magyarázata valószínűleg kettős; mind korábbi megjelenése, mind szélesebb élőhely-preferenciája szerepet játszhat benne. Mivel szinte az összes nagyobb természetes vizünkben előfordul, további jelentős léptékű terjedésével nem számolhatunk. Horgásztavi előfordulásainak jelentőségével a szivattyús vizsgálatok kapcsán foglalkozom.

A *H. anomala* első magyarországi előfordulását Wittmann (2007) közölte 2005.07.28-29-i gyűjtések alapján. Eredményeim nyomán összességében mintegy 8 évvel korábban lehetett datálni a faj első ismert előfordulását. A nagyfokú bizonytalanság a faj megjelenési idejét illetően elsősorban annak köszönhető, hogy éjszakai aktivitása miatt a hagyományos gyűjtési módszerekkel nehezen mutatható ki. Audzijonyte és mtsai (2008b) vizsgálatából

tudjuk, hogy a Közép- és Felső-Dunát egy Duna-deltai eredetű populáció leszármazottai népesítették be, ám ebből nem következik feltétlenül, hogy a kolonizáció végig folyásirányban felfelé, folyamatosan történt. Wittmann és mtsai (1999), ill. Wittmann (2007) adatai, miszerint a *H. anomala* Ausztriában már 1997-ben előfordult, míg Magyarországon 2001-2004 között nem volt kimutatható, arra engednek következtetni, hogy a faj ugrásszerű terjedéssel (feltételezhetően hajók segítségével) először a Felső-Dunába jutott el, majd onnan folyásirányban lefelé hódította meg a folyó középső szakaszát. Eredményeim nem mondanak ellent ennek a forgatókönyvnek, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a 1997-es magyarországi előfordulások a hazai folyószakasz Ausztriához legközelebb eső részéről származnak. Wittmann 2001-2004 közötti eredményei valószínűleg azzal magyarázhatóak, hogy a faj ebben az időszakban még szórványosan és/vagy kis egyedszámban fordult elő a magyar Duna-szakaszon.

Vizsgálataim során elsőként mutattam ki a *H. anomala* jelenlétét hazánkban a Duna főágán kívül. A faj előfordulása a Ráckevei-Soroksári Duna-ágban és a kiskunsági csatornarendszerben egyszerű folyásirányban lefelé történő terjedéssel magyarázható, ezzel szemben a Benta-patak torkolati szakaszának és a Sió alsó folyásának meghódítása folyásirányban felfelé történő kolonizációt feltételez. A patak esetében a dunai árvizek visszaduzzasztó hatása segíthette a fajt az akadályok leküzdésében, ám a Sióban a lelőhely a torkolattól mintegy 20 fkm-re helyezkedik el, így részben aktív terjeszkedést kell feltételeznünk ezen a lassú folyású, duzzasztott szakaszon. A faj további terjedése, és ilyen módon történő eljutása a Balatonba a folyó felsőbb szakaszaira jellemző viszonyok (sekély és gyors folyású víz) miatt nem valószínű. Legújabb eredményeim alapján a faj megjelent a Tiszában is, aktuális elterjedésének felderítéséhez azonban további vizsgálatok szükségesek. Az eljutás módjával kapcsolatban csak az elterjedés ismeretében vonhatnánk le következtetéseket.

Mind a faj globális léptékű térhódítása, mind az eddigi magyarországi észlelések jól példázzák rendkívüli terjeszkedési képességét, melynek fényében nagy valószínűséggel számolhatunk további terjedésével. Hazai viszonylatban a Balaton veszélyeztetettsége emelhető ki, ahol esetleges megjelenése jelentős hatással lehet a teljes tavi ökoszisztémára.

A *H. anomala* megjelenésére vonatkozó eredményeim tükrében megállapíthatjuk, hogy a *K. warpachowskyi* a hazánkban legújabban megjelent hasadtlibú rákfaj. A fajt Wittmann (2002) mutatta ki őshonos elterjedésén kívül először a Bécs és Komárom közötti Duna-szakaszon 2001-ben, míg az általam vizsgált anyagban 2002-ben volt a legkorábbi előfordulása. A magyar Duna-szakaszon tehát nem volt korábban jelen, ami összhangban van

Wittmann (2002) feltételezésével, miszerint a faj ugrásszerű terjedéssel valószínűleg először Bécsbe jutott el hajók segítségével, majd onnan gyors ütemben a folyásirányban lefelé haladva hódította meg a Közép-Dunát.

Vizsgálataim során elsőként sikerült kimutatnom a fajt a Duna főágán kívül. Jelenlegi elterjedéséről elmondható, hogy a Duna (szűkebb értelemben vett) vízrendszerében már csaknem minden, számára potenciálisan elérhető víztestet meghódított. Ahogyan a *H. anomala* esetében, itt is feltételezhetjük, hogy amennyiben a vektoraktivitás lehetővé teszi, a faj képes lehet megtelepedni a többi nagyobb természetes vizünkben is.

6.3.2. A *Chelicorophium*-fajok elterjedése

6.3.2.1. Múltbéli mintázatok

A Természettudományi Múzeum gyűjteményében megőrzött archív minták alapján a maitól jelentősen eltérő kép rekonstruálható a *Chelicorophium*-fajok elterjedésére vonatkozóan a 20. század első felében. Fény derült arra, hogy a család első magyarországi előfordulásait tévesen tulajdonították a *C. curvispinum*nak; valójában a *C. sowinskyi* volt az első faj, mely terjeszkedni kezdett a Közép-Dunában. Ez a tévedés megbocsátható, ha figyelembe vesszük, hogy az utóbbi faj 1917-ben még nem volt leírva, és taxonómiai státusa még hosszú ideig nem tisztázódott. A faj tényleges megjelenésének ideje bizonytalan, ám Unger (1918) azon megjegyzése, miszerint az első felfedezés után a nagy erőfeszítések ellenére is csak egy további helyszínen sikerült kimutatni, arra enged következtetni, hogy ez valószínűleg nem sokkal a felfedezés előttre tehető. Később, az 1920-30-as években a faj több helyről előkerült, közte a magyar Duna-szakasz alsó részéről is, ahol jelenleg nem fordul elő. A faj tiszai megjelenésének ideje még bizonytalanabb. Feltételezhetjük, hogy ez jóval az első ismert szegedi előfordulás (1943) előtt történt, ugyanis ugyanebben az évben a Bodrogból is előkerültek *Chelicorophium*-fajok (Woynárovich 1943). Ez a gyűjtés sajnos nem hozzáférhető, ám eredményeim alapján valószínű, hogy ez a szintén a *C. curvispinum*nak tulajdonított előfordulás valójában a *C. sowinskyi* és/vagy a *C. maeoticum* számlájára írható. Štraskraba (1962) említést tett a faj balatoni előfordulásáról is, ezt azonban sem az archív, sem a közelmúltbeli általam átvizsgált minták nem erősítették meg, ahogyan más vizsgálatok sem (Muskó 1992, Muskó és mtsai 2007).

A *C. maeoticum* tiszai előfordulása és eltűnése felettébb rejtélyes. Irodalmi adatok alapján a folyásirányban legfelső előfordulása a Dunában Smederevo (Karaman 1953). Băcescu (1966) a Kazán-szoros leggyakoribb ponto-kaszpikus bentikus fajaként említi.

Nyilvánvalóan a tiszai populáció eredete is erre forrásra vezethető vissza, a megjelenés ideje, valamint az eltűnés okai azonban valószínűleg már mindörökre homályban maradnak. Utóbbival kapcsolatban lehetséges magyarázatként felmerülhet a *C. curvispinum* későbbi megjelenése, de más tényezők, pl. környezeti változások is szerepet játszhattak. A petés nőstények jelenléte a 11 egyed között önfenntartó populációra utal, ám azt sem zárhatjuk ki, hogy a faj nem telepedett meg tartósan ezen a területen.

Eredményeim alapján a *C. curvispinum* első hiteles magyarországi előfordulásának a faj balatoni megjelenését tekinthetjük (Sebestyén 1934, Entz 1943). Elsőként 1933-ban észlelték a tóban, Entz (1943) szóbeli közlésen alapuló értesülései alapján azonban már 1929-ben megjelenhetett. Behurcolása minden bizonnyal hajók segítségével történt a Sión keresztül, ezért feltételezhetjük, hogy a Dunában már korábban megtelepedett, amint erre (Entz 1943) vizsgálatai utalnak. Az általam átvizsgált anyagban azonban kizárólag a *C. sowinskyi* fordult elő ebben az időszakban a folyó magyar szakaszán. Mivel a *C. sowinskyi* téves azonosítása révén már igazoltak vélték a jelenlétét, a *C. curvispinum* tényleges térhódítása észrevétlenül zajlott. A folyamat valószínűleg nem volt nagyon gyors; Štraskraba (1962) adatai alapján a faj még az 1950-es években sem volt jelen a csehszlovák-magyar folyószakaszon.

6.3.2.2. A *C. curvispinum* és a *C. sowinskyi* jelenleg megfigyelhető elterjedési mintázatai

Az utóbbi évek intenzív gyűjtései alapján egy koherens kép rajzolódik ki a *Chelicorophium*-fajok magyarországi elterjedéséről. Jelenleg a *C. curvispinum* a legelterjedtebb faj; előfordul a Balatonban, a teljes magyar Duna-szakaszon, valamint többi folyónkban (Dráva, Tisza, Körös) is ez a faj jut folyásirányban a legfeljebb. A korábban tárgyalt Joint Danube Survey 2 eredményei alapján láthatjuk, hogy a Duna felső szakaszán is hasonló mintázat figyelhető meg, illetve Brtek (2001) adatai alapján a Bodrogon is hasonló a helyzet. A *C. sowinskyi* két irányból is szűkebb elterjedésű; nem csak a folyók felső szakaszán jut kevésbé távolra, mint rokona, hanem az alsóbb szakaszon is hiányzik (őshonos alsó-dunai előfordulását leszámítva): a Dunában a Göd alatti szakaszon, illetve a szerb Tisza-szakaszon (a Természettudományi Múzeum gyűjteménye alapján). Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a *C. sowinskyi* korábban minden bizonnyal folytonos elterjedése a Kárpát-medencében feldarabolódott; három egymással közvetlenül nem érintkező populációja maradt fenn a Duna, a Dráva, és a Tisza vízrendszerében (nem zárhatjuk ki a szávai előfordulását sem, ám erre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok).

A megfigyelt mintázatok kialakításáért felelős tényezőkre vonatkozóan sajnos nem vonhatunk le következtetéseket a rendelkezésre álló adatok alapján, ugyanis a feldolgozott anyag gyűjtési módszerek szempontjából meglehetősen heterogén; különböző habitatokból, vízmélységekből származhatnak az egyedek. Az itt felvázolt eredmények tesztelése, valamint a kialakító tényezők feltárása érdekében további, standardizált mintavételen alapuló vizsgálatok lennének szükségesek.

6.3.2.3. *A C. robustum* magyarországi megjelenése

A *C. robustum* magyarországi előfordulásai összhangban vannak a feltételezéssel, miszerint a faj folyásirányban lefelé terjed; a korábban a Joint Danube Survey 2 során kimutatott elterjedési rés folyamatosan záródott az utóbbi években. Izgalmas kérdés, hogy a jövőben összesháródik-e teljesen, vagy a tényezők, melyek megakadályozták a szerbiai populáció folyásirányban felfelé történő terjedését végül a lefelé irányuló terjeszkedésnek is gátat szabnak.

A faj néhány mintában erős túlsúllyal volt képviselve a család korábban megjelent képviselőivel szemben, míg más esetekben ez volt az egyedül előforduló Corophiidae-faj. Bár denzitási adatok nem állnak rendelkezésünkre, ezen megfigyelések alapján feltételezhetjük, hogy a *C. robustum* a bentikus gerinctelen közösség jelentős tagjává válhat. Tömeges jelenléte a másik két fajra is negatív hatással lehet, bár teljes eltűnésük nem valószínű.

6.3.3. Az *E. trichiatus* megjelenése

Az *E. trichiatus* őshonos dunai elterjedése a román-bolgár folyószakaszt valamint a deltát foglalta magába (Cărauşu és mtsai 1955, Dudich 1967). A faj esetében nem észlelték terjeszkedést, mígnem 1996-ban váratlanul felbukkant a német Duna-szakaszon (Weinzierl és mtsai 1997). Mivel a köztes folyószakaszon sem előtte, sem azóta nem fordult elő (Muskó 1994, Nesemann és mtsai 1995, Brtek 2001, Paunovic és mtsai 2007), ugrásszerű terjeszkedésében a hajózás szerepét valószínűsíthetjük. A jelen dolgozatban tárgyalt szlovákiai, valamint magyarországi előfordulásokat mindezek értelmében egyértelműen a faj folyásirányban lefelé történő terjedésének tulajdoníthatjuk, mely minden valószínűség szerint tovább fog zajlani a jövőben.

A faj megjelenésével kapcsolatban nem merültek fel negatív hatások a Felső-Dunán. Az eddig észlelt közép-dunai előfordulások is arra utalnak, hogy az *E. trichiatus* képes

együttélni a korábban megjelent bolharákfajokkal, azonban a dominancia-viszonyok bizonyos mértékű átrendeződésével számolhatunk.

6.3.4. Regionális trendek

Az adatokból kitűnik, hogy Magyarország viszonylatában a fő inváziós folyosónak egyértelműen a Dunát tekinthetjük. A többi víztestben jelenleg kizárólag a Dunában is előforduló fajok találhatók meg, ám a *J. sarsi* tiszai felfedezése, valamint a *C. maeoticum* korábbi előfordulása arra utal, hogy ebben a folyóban sem zárhatjuk ki faunára új fajok megjelenését. Fajsza tekintetében a Tisza foglalja el a második helyet, míg a Dráva magyar szakasza a Tiszához képest is meglehetősen fajszegény. A Tisza érdekességeként említhető, hogy míg a fajok egy része gyakorinak mondható (*L. benedeni*, *C. curvispinum*, *C. sowinskyi*, *D. villosus*, *D. haemobaphes*), a többi faj (*H. anomala*, *E. ischnus*, *O. obesus*, *D. bispinosus*) mindössze néhány adat alapján ismert. Mindezek alapján a Tisza vízrendszerében a fajok elterjedésének pontosabb megismerése érdekében intenzívebb vizsgálatok szükségesek a jövőben.

A fajszámbeli eltéréseket folyóink esetében részben közvetlenül a víztestek mérete, illetve fizikai tulajdonságai magyarázzák; a Dráva esetében például viszonylagos szabályozatlansága, valamint vadabb áramlási viszonyai a meghatározóak. A fizikai adottságok azonban maguk után vonják a lehetséges terjeszkedési vektorok körének különbözőségét is. A Dunában a nemzetközi hajóforgalom az elsődleges tényező, míg a többi víztestben a hajózási feltételek korlátozottabbak. Ennek ellenére nem zárhatjuk ki a hajózás szerepét ez esetben sem, ugyanakkor más mechanizmusok (hobbihajók szállítása, haltelepítések) is szóba kerülhetnek.

A Balaton esetében szerephez jut a víztest viszonylagos izoláltsága is. Az idők során összesen három (esetleg négy; a *J. sarsi* megjelenési ideje bizonytalan) alkalommal jutottak pontokaszpius rákfajok a tóba, melyből egy esetben a Sió-csatornán keresztül hajókra tapadva került be a faj (*C. curvispinum*), egy esetben szándékos betelepítés történt (*L. benedeni*, *D. bispinosus*, *D. haemobaphes*), míg a harmadik esetben (*D. villosus*) nem ismert a bejutás módja. Szándékos betelepítés a jogi szabályozás értelmében már nem történhet, azonban a Sió-csatornán keresztül, valamint horgászok, haltelepítések, és hobbihajószállítások közvetítésével elképzelhető további fajok behurcolása a tóba.

6.4. Szivattyús vizsgálatok

A *L. benedeni* előfordulása a vizsgált horgásztavak jelentős részében egy hatékony terjeszkedési mechanizmus működését feltételezi, mely legnagyobb valószínűség szerint a haltelepítések során történő behurcolás lehet. Míg a legfontosabb horgászható halfajokat, mint a ponty (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), fogassüllő (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758), csuka (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) intenzív halgazdaságokban tenyésztik, a másodlagos jelentőségű fajokat („keszegfélék”) általában a nagyobb természetes vizeinkből (Duna, Tisza, Balaton) telepítik. Sajnos tényleges halszállítmányok vizsgálatára nem volt lehetőségem, de névtelenséget kérő halászati szövetkezeti forrásoktól származó információk és saját vizsgálataim alapján bizonyos mértékig megítélhetjük a behurcolás valószínűségét.

A halakat a horgásztavakhoz konténerekben, teherautón szállítják. Az állatokat nagy szembőségű hálóval, vagy kézzel helyezik a tartályokba, ám ezeket gyakran, de nem minden esetben az adott természetes vízből, szivattyú segítségével töltik fel. Bár néhány esetben szűnyoghálón keresztül szívják fel a vizet, más esetekben csak a gyári tartozék szűrőket használják, melyek átjárhatóak a Mysida-fajok valamennyi korosztálya számára. Mint eredményeim mutatják, a szivattyún való átjutás nem ártalmatlan az állatokra nézve, de jelentős hányaduk túlélheti a procedúrát. A tartályban uralkodó körülmények nem ellenségesek, a vizet általában mesterségesen levegőztetik. A szállított halak általában nagytestű pontyfélék (pl. dévérkeszeg, *Abramis brama* Linnaeus, 1758), melyek nem tipikus fogyasztói a hasadtlibú rákoknak (Specziár és mtsai 1997), így a stresszelt állatok által történő kifalás nem valószínű. A célnál a halakat csúszdákon keresztül, a tartály vízával együtt juttatják a tavakba. Összességében megállapíthatjuk, hogy nincs olyan tényező, melyet drasztikus mortalitási faktorként azonosíthatnánk a szállítmányozás során; a rákoknak reális esélyük van a túlélésre.

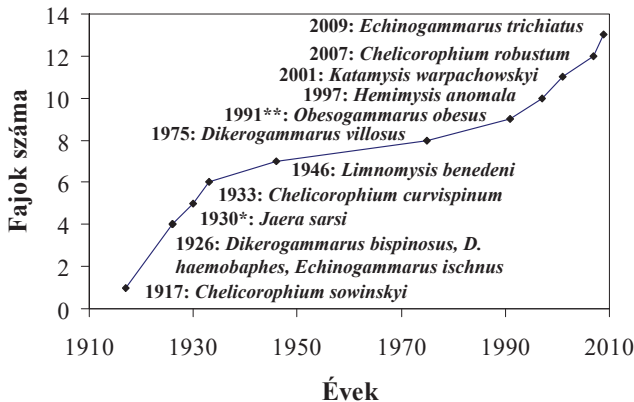
A hasadtlibú rákok jelenléte horgásztavakban önmagában is figyelemreméltó, hiszen ezekben az intenzíven hasznosított ökoszisztémákban éreztetetik hatásukat legközvetlenebbül a társadalom számára. Mindazonáltal egy völgyzárógátas víztározóban megtelepedve a kifolyó vízen keresztül elérhetik számukra más módon megközelíthetetlen részeit a vízgyűjtőnek. Egy holtágba való telepítés során, melyek közül számos horgászkezelésben van, akár közvetlenül is eljuthatnak egyes folyókba árvizek alkalmával. Véleményem szerint ez az egyik legvalószínűbb forgatókönyv, ahogy a *L. benedeni* meghódíthatta a Tisza és a Dráva folyókat, bár természetesen más lehetőségeket sem zárhatunk ki teljes bizonyossággal.

Nem alaptalan a feltételezés, hogy a fent felvázolt módon a két újabban megjelent hasadtlábú rákfaj is képes lehet további terjeszkedésre, bár erre a *L. benedeni*hez képest valószínűleg kisebb az esély. Eredményeim alátámasztják, hogy a *K. warpachowskyi* tipikus dunai természetes partszakaszokon belekerülhet a tartályokba szivattyúzott vízbe. Bár a *H. anomala* általában nem található meg ebben az élőhely-típusban, elsodródó példányok előfordulhatnak. Amennyiben pedig partvédő kövezésről történne a szivattyúzás, jóval nagyobb eséllyel előkerülhet ez a faj is. A *K. warpachowskyi* horgásztavakban történő sikeres megtelepedésének valószínűségét szűkebb élőhely-preferenciája miatt kisebbre becsülhetjük, mint a *L. benedeni* esetében, a *H. anomala* viszont ideális feltételeket találhat főleg viszonylag nagy, mély tározókban.

Bár a fenti következtetések nagyrészt spekulatívak, az elővigyázatosság elve mentén javasoljuk bizonyos óvintézkedések megtételét, pl. a szivattyúk által felszívott víz szűrése formájában. Eredményeim továbbá ráirányítják a figyelmet a horgásztavak, víztározók monitorozásának szükségességére, melyek integráns részei a vízhálózatnak, és elősegítetik inváziós fajok terjedését.

7. Következtetések

A fent tárgyalt eredmények jelentős mértékben bővítették és módosították a pontoskaspikus Peracarida-fajok a Duna vízrendszerében történő terjeszkedésével kapcsolatos ismereteket, aktuálissá téve a folyamat átfogó értékelését. Bár az előfordulási adatok meglehetősen esetlegesek, megfelelő fenntartásokkal kezelve hasznos bepillantást nyújtanak a fajok betelepülésének durva léptékű tér- és időbeli mintázataiba. Az időbeli változásokat a fajok magyarországi észlelései alapján követhetjük nyomon (13. ábra). Az 1910-40-es években viszonylag gyorsan gyarapodott a fajszaám, ám mivel ekkor kezdődtek a célzott felmérések, valójában minden bizonnyal ennél hamarabb kezdődött, és elnyújtottabban zajlott a folyamat. Az 1950-60-as években egyáltalán nem került elő újabb faj, majd ismét lendületet vett a folyamat; az 1970-80-as években két faj jelent meg, az 1990-es évek második felétől pedig másfél évtized alatt négy további faj bukkant fel, a betelepülések ütemének további gyorsulását mutatva. Az utóbbi évtizedek gyorsuló tendenciája párhuzamba állítható egy jelentős térbeli változással is. Míg korábban valamennyi faj terjeszkedését a Közép-Dunában, jellemzően a magyar szakaszon észlelték elsőként, addig az azóta megjelent fajok mindegyike a Felső-Dunán (illetve a *C. robustum* a Majnában) bukkant fel.



13. ábra. A Magyarországon előforduló ponto-kaszpikus Peracarida-fajok száma első hiteles észleléstük alapján. A pontok összekötése csupán a szemléltetést szolgálja. *: a *J. sarsi* első hazai észlelése a többi fajtól eltérően a Tiszához kötődik. **: az *O. obesus* minden bizonnyal már az 1980-as években is jelen volt (ld. 2.2.3.3. fejezet), ezért a szövegben így hivatkozom rá.

A betelepülés ütemének és helyének változásaira a legvalószínűbb magyarázat a hajózás lehetőségeinek alakulása. A rendszeres, gépesített, jelentős volument képviselő hajóforgalom bonyolítását az Alsó-Duna és a felsőbb folyószakaszok között a Vaskapu-szoros 1898-ban befejezett szabályozása tette lehetővé. Az első fajok nagy valószínűséggel ez után kezdtek betelepülni, majd az 1950-es évekre kimerült az adott lehetőségek mellett terjeszkedni képes fajok készlete. Az 1970-80-as évek újabb fajmegjelenései valószínűleg a Vaskapu I. erőmű 1972-es megépítése következtében tovább javuló hajózási lehetőségekkel hozhatók kapcsolatba. A következő lökést a Duna-Majna-Rajna-csatorna 1992-es átadása jelenthette; a hajózás ezt követő fellendülése, illetve a forgalom földrajzi súlypontjainak áthelyeződése nemcsak a fajszám gyors növekedését vonta maga után, hanem a behurcolások térbeli megoszlásának változását is.

Mindezek alapján mire számíthatunk a jövőben? Nehéz megmondani, ugyanis a rendelkezésre álló ismeretek alapján nem tudhatjuk, hogy elértünk-e egy újabb telítődést, vagy csupán a folyamat elején járunk. A potenciális jövőbeli bevándorlók között megemlíthetjük az Észak-Európában terjedő, de nálunk nem jelenlévő fajokat (*Paramysis*

lacustris, *Echinogammarus warpachowskyi*, *Obesogammarus crassus*, *Pontogammarus robustoides*), ám megjegyzendő, hogy ezek mindegyike szándékos telepítés révén került a Balti-tenger térségébe, így képességük a hajók segítségével történő terjedésre kérdéses. Ezeken kívül is azonban szinte bármely faj esetében történhet minden előjel nélküli área-expanszió, ahogyan az korábban több esetben is megtörtént.

A fajok terjeszkedése az esetek többségében nem áll meg az első ugrászerű lépésnél. Az inváziót egy többlépcsős folyamatként foghatjuk fel, mely során a fajok további földrajzi és ökológiai akadályokat legyőzve a vízrendszer egyre kisebb és izoláltabb víztestjeit hódíthatják meg. Adottságaiktól függően természetesen mindegyik faj más-más lépcsőfok elérésére predesztinált. Legkönnyebben a folyók főágához folyásirányban lefelé kapcsolódó vizek (mellékágak, csatornarendszerek) érhetőek el, de ezen élőhelyeknek a főágtól eltérő sajátosságai bizonyos fajok számára alkalmatlanok lehetnek. A csak folyásirányban felfelé, vagy egyéb emberi tevékenységet feltételező mechanizmusok révén megközelíthető mellékfolyók meghódítása szintén nem minden faj számára lehetséges, míg a kisebb, elszigetelt víztestekben eddig egyedül a *L. benedeni* volt képes megtelepedni.

Magyarország viszonylatában a már jelenlévő fajoknak feltételezhetően még jelentős terjeszkedési potenciálja van. A *C. robustum* és az *E. trichiatus* még a Duna vízrendszerén belül sem hódított meg minden elérhető területet, míg a *H. anomala* és a *K. warpachowskyi* esetében a Dunán kívüli térhódításra számíthatunk. A Balatonba legnagyobb valószínűséggel a *H. anomala* és a *C. robustum* juthat be a közeljövőben. Az előbbi esetében a pontokaspikus fajok között is rendkívül terjeszkedési képessége miatt látok erre esélyt. A bejutás módjaként a hobbihajók szállítása, illetve a haltelepítések a legvalószínűbbek. A *C. robustum* esetében a *C. curvispinum*hoz hasonlóan a hajótestekre tapadó egyedek vetik fel a behurcolás lehetőségét. Ez megtörténhet szárazföldön szállított hobbihajók, valamint a Sió-csatornán felúszó egyéb vízi járművek révén is.

Eddigi vizsgálataim nyomán sikerült naprakész, megbízható képet rajzolnom a fajok elterjedéséről. Megjelenésük következményeinek megértéséhez, az ökoszisztémában betöltött szerepük feltáráshoz további vizsgálatok szükségesek, melyeket a jövőben kívánok folytatni.

8. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm az MTA ÖK Duna-kutató Intézet, az ELTE TTK Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, a Biológia Doktori Iskola, és a Zootaxonómia, Állatökológia, Hidrobiológia Doktori Program mindenkori vezetőségének munkám támogatását. Köszönöm

témavezetőmnek, Oertel Nándornak sokrétű segítségét, publikációim társszerzőinek közreműködését, kollégáim; Bódis Erika, Kontschán Jenő, Lőrincz Tamás, Nosek János, Szekeres József, Szövényi Gergely, Török Júlia, Tóth Adrienn, és Tóth Bence, valamint családtagjaim, barátaim; Bokor Erzsébet, Borza Miklós, Borza Tamás, Polyák Ágnes, Szenthe Kálmán, és Helen Underhay segítségét a munka különféle fázisaiban. Köszönöm minták számos gyűjtőjének munkáját, illetve a DKI, MTM, ICPDR, DD/ÉD/ÉM/KT/T-KTVF intézményeknek a minták megőrzését és rendelkezésre bocsátását.

9. Irodalomjegyzék

- Arbačiauskas, K. (2002): Ponto-Caspian amphipods and mysids in the inland waters of Lithuania: history of introduction, current distribution and relations with native malacostracans. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S., Olenin, S. (szerk.) Invasive aquatic species of Europe - distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 104-115.
- Audzijonyte, A., Daneliya, M. E., Mugue, N., Väinölä, R. (2008a): Phylogeny of *Paramysis* (Crustacea: Mysida) and the origin of Ponto-Caspian endemic diversity: Resolving power from nuclear protein-coding genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46 (2): 738-759.
- Audzijonyte, A., Daneliya, M. E., Väinölä, R. (2006): Comparative phylogeography of Ponto-Caspian mysid crustaceans: isolation and exchange among dynamic inland sea basins. *Molecular Ecology* 15 (10): 2969-2984.
- Audzijonyte, A., Wittmann, K. J., Ovcarenko, I., Väinölä, R. (2009): Invasion phylogeography of the Ponto-Caspian crustacean *Limnomysis benedeni* dispersing across Europe. *Diversity and Distributions* 15 (2): 346-355.
- Audzijonyte, A., Wittmann, K. J., Väinölä, R. (2008b): Tracing recent invasions of the Ponto-Caspian mysid shrimp *Hemimysis anomala* across Europe and to North America with mitochondrial DNA. *Diversity and Distributions* 14 (2): 179-186.
- Băcescu, M. (1954): Crustacea Mysidacea. Fauna Republicii populare Romîne, vol. 4 (3). Editura Academiei Republicii Populare Romîne, București, 126 pp.
- Băcescu, M. (1966): Die kaspische Reliktfauna im ponto-asowschen Becken und in anderen Gewässern. *Kieler Meeresforschungen* 22 (2): 176-188.

- Barnard J. L., Barnard C. M. (1983): Freshwater Amphipoda of the World. Hayfield Ass., Mt. Vernon, Virginia, 830 pp.
- Behning, A. (1914): *Corophium curvispinum* G. O. Sars und seine geographische Verbreitung. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 37: 385-400.
- Behning, A. (1924): Studien über die Malakostraken des Wolgabassins I-II. Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 12: 228-247.
- Berczik, Á. (1966): Über die Wasserfauna im Anland des ungarischen Donauabschnittes (Danubialia Hungarica, XXXV). Opuscula Zoologica 6 (1): 79-91.
- Bernerth, H., Stein, S. (2003): *Crangonyx pseudogracilis* und *Corophium robustum* (Amphipoda), zwei neue Einwanderer im hessischen Main sowie Erstnachweis für Deutschland von *C. robustum*. Lauterbornia 48: 57-60.
- Bernerth, H., Tobias, W., Stein, S. (2005): Faunenwandel im Main zwischen 1997 und 2002 am Beispiel des Makrozoobenthos. In: Faunistisch-ökologische Untersuchungen des Forschungsinstitutes Senckenberg im hessischen Main. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, pp. 15-87.
- Bij de Vaate, A., Jazdzewski, K., Ketelaars, H. A. M., Gollasch, S., Van der Velde, G. (2002): Geographical patterns in range extensions of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59 (7): 1159-1174.
- Bollache, L., Devin, S., Wattier, R., Chovet, M., Beisel, J. N., Moreteau, J. C., Rigaud, T. (2004): Rapid range extension of the Ponto-Caspian amphipod *Dikerogammarus villosus* in France: potential consequences. Archiv für Hydrobiologie 160 (1): 57-66.
- Brtek, J. (1953): Príspevok k poznaniu rozsirenia niektorých pre faunu CSR nových alebo málo znanych pontokaspických druhov živočíchov v Dunaji [Beitrag zur Erkenntnis der Verbreitung einzelner neuer oder weniger bekannten pontokaspischen Tierarten der Tschechoslovakischen Republik in der Donau]. Biologia (Bratislava) 8 (4): 297-309.
- Brtek, J. (2001): Príspevok k poznaniu amphipod Slovenska (I. - Gammaroidea, Crangonyctoidea, Corophioidea) [Contribution to a Knowledge of the Amphipoda in Slovakia (I. - Gammaroidea, Crangonyctoidea, Corophioidea)]. Acta Rerum Naturalium Musei Nationalis Slovaci Bratislava 47: 65-89.
- Brtek, J. (2003): *Jaera danubica* sp. n. (Crustacea, Isopoda, Asellota) from the Danube in Bratislava. Annotationes Zoologicae et Botanicae 225: 3-7.

- Brtek, J., Rothschein, J. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrofauna und des Reinheitszustandes des tschechoslovakischen Abschnittes der Donau. *Biologické Práce* 10 (5): 1-64.
- Cărașu, S. (1943): Amphipodes de Roumanie. I. Gammaridés de type Caspien. Institutul de Cercetări Piscicole al României. Monographia, vol. 1. Imprimeria Națională București, București, 293 pp.
- Cărașu, S., Doboreanu, E., Manolache, C. (1955): Amphipoda forme salmastre și de apă dulce [Freshwater and brackish water Amphipoda]. *Fauna Republicii populare Române*, vol. 4 (4). Editura Academiei Republicii Populare Române, București, 409 pp.
- Casellato, S., La Piana, G., Latella, L., Ruffo, S. (2006): *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae) for the first time in Italy. *Italian Journal of Zoology* 73 (1): 97-104.
- Crawford, G. I. (1935): *Corophium curvispinum*, G. O. Sars, var *devium*, Wundsch, in England. *Nature* 136: 685.
- Cristescu, M. E., Hebert, P. D. N. (2005): The "Crustacean Seas" - an evolutionary perspective on the Ponto-Caspian peracarids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62 (3): 505-517.
- Cristescu, M. E. A., Witt, J. D. S., Grigorovich, I. A., Hebert, P. D. N., MacIsaac, H. J. (2004): Dispersal of the Ponto-Caspian amphipod *Echinogammarus ischnus*: invasion waves from the Pleistocene to the present. *Heredity* 92 (3): 197-203.
- Csányi, B. (1994): The macrozoobenton community of the Danube between Rajka and Budapest. *Miscellanea Zoologica Hungarica* 9: 105-116.
- Csányi, B., Juhász, P., Kovács, T., Németh, J., Vörös, L., Ambrus, A., Kavrán, V. (2003): Az Eu Víz Keretirányelv és a Tisza magyarországi szakaszának biológiai monitorozása. In: Teplán, I. (szerk.) *A Tisza és vízrendszere*, vol. 1. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, pp. 205-236.
- Daneliya, M. E. (2001): O rasprostraneni *Katamysis warpachowskyi* G. O. Sars (Crustacea, Mysidacea) v basseini Reki Don [On the distribution of *Katamysis warpachowskyi* G. O. Sars (Crustacea, Mysidacea) in the River Don basin]. *Izvestiya vuzov Severo-Kavkazskij region. Estestvennie nauki* 2: 49-50.
- d'Udekem d'Acoz, C., Stroot, P. (1988): Note sur l'expansion de *Corophium curvispinum* Sars, 1895 en Meuse (Crustacea, Amphipoda: Corophiidae). *Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique* 118 (2): 171-175.
- Dudich, E. (1926): Trópusi rák Budapesten. *Természettudományi Közlöny* 58: 293-295.

- Dudich, E. (1927): Új rákfajok Magyarország faunájában. Archivum Balatonicum 1: 343-387.
- Dudich, E. (1930): A *Jaera Nordmanni* Rathke, egy új víziászka a magyar faunában (*Jaera Nordmanni* Rathke, a new aquatic isopod species in the Hungarian fauna). Állattani Közlemények 27: 120.
- Dudich, E. (1947): Die höheren Krebse (Malacostraca) der Mittel-Donau. Fragmenta Faunistica Hungarica 10 (4): 125-132.
- Dudich, E. (1967): Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung. In: Liepolt, R. (szerk.) Limnologie der Donau, vol. 3. Schweizerbartsche Verlag, Stuttgart, pp. 4-69.
- Dumont, S. (2006): A new invasive species in the north-east of France, *Hemimysis anomala* G. O. Sars, 1907 (Mysidacea). Crustaceana 79 (10): 1269-1274.
- Eggers, T. O. (2005): *Echinogammarus trichiatus* (Martynov, 1932) erreicht den Stichkanal Salzgitter (Crustacea: Amphipoda). Lauterbornia 55: 117-120.
- Eggers, T. O., Martens, A. (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. Lauterbornia 42: 1-68.
- Eggers, T. O., Martens, A. (2007): Neozoische Amphipoda in Deutschland: eine aktuelle Übersicht. Erweiterte Zusammenfassungen Jahrestagung Deutsche Gesellschaft für Limnologie 2007 (Münster): 176-180.
- Eggers, T. O., Martens, A., Grabow, K. (1999): *Hemimysis anomala* Sars im Stichkanal Salzgitter (Crustacea: Mysidacea). Lauterbornia 35: 43-47.
- Entz, B. (1943): Adatok a magyarországi *Corophium curvispinum* G. O. Sars forma *devium* Wundsch alaktanához és biológiájához. A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái 15: 3-41.
- Faasse, M. A. (1998): The Pontocaspian mysid *Hemimysis anomala* Sars, 1907, new to the fauna of The Netherlands. Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam 16 (10): 73-76.
- Geissen, H. P. (1997): Nachweis von *Limnomysis benedeni* Czerniavski (Crustacea: Mysidacea) im Mittelrhein. Lauterbornia 31: 125-127.
- George, R. (1972): Biphasic moulting in Isopod Crustacea and the finding of an unusual mode of moulting in the antarctic genus *Glyptonotus*. Journal of Natural History 6 (6): 651-656.
- Grabow, K., Eggers, T. O., Martens, A. (1998): *Dikerogammarus villosus* Sovinsky (Crustacea: Amphipoda) in norddeutschen Kanälen und Flüssen. Lauterbornia 33: 103-107.

- Grabowski, M. (2011): Check-list for Ponto-Caspian amphipods (brackish & freshwater). http://www.zin.ru/projects/caspdiv/caspian_amphipods.html. Felkeresve: 2011.11.24
- Grabowski, M., Jazdzewski, K., Konopacka, A. (2007): Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda. *Aquatic Invasions* 2 (1): 25-38.
- Grabowski, M., Rewicz, T., Bacela-Spychalska, K., Konopacka, A., Mamos, T., Jazdzewski, K. (2012): Cryptic invasion of Baltic lowlands by freshwater amphipod of Pontic origin. *Aquatic Invasions* 7 (3): 337-346.
- Grigorovich, I. A., Korniushev, A. V., Gray, D. K., Duggan, I. C., Colautti, R. I., MacIsaac, H. J. (2003): Lake Superior: an invasion coldspot? *Hydrobiologia* 499 (1): 191-210.
- Grigorovich, I. A., MacIsaac, H. J., Shadrin, N. V., Mills, E. L. (2002): Patterns and mechanisms of aquatic invertebrate introductions in the Ponto-Caspian region. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1189-1208.
- Hanselmann, A. J. (2010): *Katamysis warpachowskyi* Sars, 1877 (Crustacea, Mysida) invaded Lake Constance. *Aquatic Invasions* 5 (Supplement 1): S31-S34.
- Haybach, A., Schwenke, B. (2005): *Chelicorophium robustum* (Sars, 1895) (Crustacea: Amphipoda) im Niederrhein und in den westdeutschen Kanälen. *Natur am Niederrhein*, (N. F.) 20 (2): 78-79.
- Holdich, D., Gallagher, S., Rippon, L., Harding, P., Stubbington, R. (2006): The invasive Ponto-Caspian mysid, *Hemimysis anomala*, reaches the UK. *Aquatic Invasions* 1 (1): 4-6.
- Horecký, J., Šporka, F., Stuchlík, E. (2005): First record of *Hemimysis anomala* Sars (Crustacea: Mysidacea) from Czech stretch of Elbe river (Czech Republic). *Lauterbornia* 55: 89-91.
- Janas, U., Wysocki, P. (2005): *Hemimysis anomala* G. O. Sars, 1907 (Crustacea, Mysidacea) - first record in the Gulf of Gdańsk. *Oceanologia* 47 (3): 405-408.
- Jarocki, J., Demianowicz, A. (1931): Über das Vorkommen des ponto-kaspischen Amphipoden *Chaetogammarus tenellus* (G. O. Sars) in der Wisła (Weichsel). *Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres. Classe des Sciences Mathématique et Naturelles*, B (II): 513-530.
- Jazdzewski, K., Konopacka A. (1988): Notes on the Gammaridean Amphipoda of the Dniester River Basin and Eastern Carpathians. *Crustaceana Suppl.* 13: 72-89.
- Jazdzewski, K., Konopacka, A. (1996 [1993]): Remarks on the morphology, taxonomy and distribution of *Corophium curvispinum* G. O. Sars, 1895 and *Corophium sowinskyi*

- Martynov, 1924 (Crustacea, Amphipoda, Corophiidae). Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona Botanica Zoologia 20: 487-501.
- Juhász, P., Kovács, K., Szabó, T., Csipkés, R., Kiss, B., Müller, Z. (2006): Faunistical results of the Malacostraca investigations carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 30: 319-323.
- Karaman, S. L. (1953): Pontokaspische Amphipoden der jugoslawischen Fauna. Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium 1: 21-60.
- Kelleher, B., Bij de Vaate, A., Swarte, M., Klink, A. G., Van der Velde, G. (2000): Identification, invasion and population development of the ponto-caspian isopod *Jaera istri* Veuille (Janiridae) in the lower Rhine, The Netherlands. Beaufortia 50: 89-94.
- Kelleher, B., Van Der Velde, G., Wittmann, K. J., Faasse, M. A., Bij de Vaate, A. (1999): Current status of the freshwater Mysidae in the Netherlands: with records of *Limnomysis benedeni* (Czerniavsky 1882), a Ponto-Caspian species in Dutch Rhine branches. Bulletin Zoölogisch Museum Universiteit van Amsterdam 16 (13): 89-94.
- Kesselyák, A. (1938): Die Arten der Gattung *Jaera* Leach (Isopoda, Asellota). Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 71: 219–252.
- Kontschán, J., Muskó, I. B., Murányi, D. (2002): A felszíni vizekben előforduló felemáslábú rákok (Crustacea: Amphipoda) rövid határozója és előfordulásuk Magyarországon. Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis 26: 151-157.
- Kothé, P. (1968): *Hypania invalida* (Polychaeta: Sedentaria) und *Jaera sarsi* (Isopoda) erstmals in der deutschen Donau. Archiv für Hydrobiologie (Supplement Donauforschung 3) 34: 88-114.
- Labat, F., Piscart, C., Fontana, B. (2011): First records, pathways and distributions of four new Ponto-Caspian amphipods in France. Limnologia 41 (4): 290-295.
- Leppäkoski, E., Gollasch, S., Gruszka, P., Ojaveer, H., Olenin, S., Panov, V. (2002): The Baltic - a sea of invaders. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59 (7): 1175-1188.
- Leuven, R., Van der Velde, G., Baijens, I., Snijders, J., Van der Zwart, C., Lenders, H., Bij de Vaate, A. (2009): The river Rhine: a global highway for dispersal of aquatic invasive species. Biological Invasions 11 (9): 1989-2008.

- MacNeil, C., Platvoet, D., Dick, J. T. A., Fielding, N., Constable, A., Hall, N., Aldridge, D., Renals, T., Diamond, M. (2010): The Ponto-Caspian 'killer shrimp', *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), invades the British Isles. *Aquatic Invasions* 5 (4): 441-445.
- Magyar, I., Geary, D. H., Müller, P. (1999): Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147 (3-4): 151-167.
- Martens, A., Grabow, K. (2008): Das Risiko der Verschleppung neozoischer Amphipoda beim Überlandtransport von Yachten. *Lauterbornia* 62: 41-44.
- Martin, J. W., Davis, G. E. (2001): An updated classification of the recent Crustacea. *Science Series* (Los Angeles), vol. 39. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles.
- Minchin, D., Holmes, J. M. C. (2008): The Ponto-Caspian mysid, *Hemimysis anomala* G. O. Sars 1907 (Crustacea), arrives in Ireland. *Aquatic Invasions* 3 (2): 257-259.
- Mordukhai-Boltovskoi, P. D. (1947): O sistematicheskom polozenii *Corophium devium* Wundsch [On the Systematic Status of *Corophium devium* Wundsch]. *Doklady Akademii Nauk SSSR* 56: 437-440.
- Mordukhai-Boltovskoi, P. D. (1979): Composition and Distribution of Caspian Fauna in the Light of Modern Data. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie* 64 (1): 1-38.
- Muskó, I. B. (1992): Amphipoda species found in Lake Balaton since 1897. *Miscellaneous Zoologica Hungarica* 7: 59-64.
- Muskó, I. B. (1994): Occurrence of Amphipoda in Hungary since 1853. *Crustaceana* 66: 144-152.
- Muskó, I. B. (2007): Hungarian Checklist of Malacostraca (Crustacea). http://www.mavige.hu/dokument/hungarian_malacostraca_checklist.pdf. Felkeresve: 13.12.2011
- Muskó, I. B., Balogh, C., Bakó, B., Leitold, H., Tóth, Á. (2004): Gerinctelen állatok szezonális dinamikája balatoni hínárosban, különös tekintettel néhány pontokáspi inváziós fajra. *Hidrológiai Közöny* 84: 12-13.
- Muskó, I. B., Balogh, C., Tóth, Á., Varga, É., Lakatos, G. (2007): Differential response of invasive malacostracan species to lake level fluctuations. *Hydrobiologia* 590 (1): 65-74.
- Muskó, I. B., Leitold, H. (2003): Hínárosban élő felsőrendű (Malacostraca) rákok minőségi és mennyiségi viszonyai a Balaton különböző medencéiben. *Hidrológiai Közöny* 83: 14-16.

- Müller, J. C., Schramm, S., Seitz, A. (2002): Genetic and morphological differentiation of *Dikerogammarus* invaders and their invasion history in Central Europe. *Freshwater Biology* 47 (11): 2039-2048.
- Müller, O., Exner, N., Martens, A. (2005): *Hemimysis anomala* in der Mittleren Oder (Crustacea, Mysidacea). *Lauterbornia* 55: 93-96.
- Müller, R., Eggers, T. O. (2006): Erste Nachweise von *Echinogammarus trichiatus* (Martynov, 1932) in Brandenburg und Berlin (Crustacea: Amphipoda). *Lauterbornia* 58: 123-126.
- Nehring, S. (2006): The Ponto-Caspian amphipod *Obesogammarus obesus* (Sars, 1894) arrived the Rhine River via the Main-Danube Canal. *Aquatic Invasions* 1 (3): 148-153.
- Nesemann, H., Pöckl, M., Wittmann, K. J. (1995): Distribution of epigeal Malacostraca in the middle and upper Danube (Hungary, Austria, Germany). *Miscellanea Zoologica Hungarica* 10: 49-68.
- Noordhuis, R., van Schie, J., Jaarsma, N. (2009): Colonization patterns and impacts of the invasive amphipods *Chelicorophium curvispinum* and *Dikerogammarus villosus* in the IJsselmeer area, The Netherlands. *Biological Invasions* 11 (9): 2067-2084.
- Nosek, J. N. (2007): Contribution to the macroinvertebrate fauna of the Hungarian Danube. I. Introduction, sampling sites and methods. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 31: 15-41.
- Nosek, J. N., Oertel, N. (1980/81): Zoologische Untersuchungen an Aufwüchsen in der Donau zwischen Rajka und Budapest. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eotvos Nominatae Sectio Biologica* 22-23: 187-204.
- Özbek, M., Özkan, N. (2011): *Dikerogammarus istanbulensis* sp. n., a new amphipod species (Amphipoda: Gammaridae) from Turkey with a key for the genus. *Zootaxa* 2813: 55-64.
- Papp, J., Kontschán, J. (2011): First Record of *Gammarus leopoliensis* Jazdzewski & Konopacka, 1989 (Peracarida, Amphipoda) from Hungary. *Crustaceana* 84 (4): 419-423.
- Paunovic, M. M., Jakovcev-Todorovic, D. G., Simic, V. M., Stojanovic, B. D., Cakic, P. D. (2007): Macroinvertebrates along the Serbian section of the Danube River (stream km 1429–925). *Biologia (Bratislava)* 62 (2): 214-221.
- Pjatakova, G., Tarasov, A. (1996): Caspian Sea amphipods: biodiversity, systematic position and ecological peculiarities of some species. *International Journal of Salt Lake Research* 5 (1): 63-79.

- Podraza, P., Ehlert, T., Roos, P. (2001): Erstnachweis von *Echinogammarus trichiatus* (Crustacea: Amphipoda) im Rhein. *Lauterbornia* 41: 129-133.
- Ponyi, J. (1955): Ökológiai és táplálkozásbiológiai vizsgálatok a Gammarusok köréből. *Állattani Közlemények* 45: 75-90.
- Ponyi, J. (1958): Neuere systematische Untersuchungen an den ungarischen *Dicerogammarus*-Arten. *Archiv für Hydrobiologie* 54: 488-496.
- Ponyi, J., Zánkai, N. (1996): Két ízeltlábú állatfaj felbukkanása a Balatonban. *Állattani Közlemények* 81: 199-201.
- Popov, S. V., Shcherba, I. G., Ilyina, L. B., Nevesskaya, L. A., Paramonova, N. P., Khondkarian, S. O., Magyar, I. (2006): Late Miocene to Pliocene palaeogeography of the Paratethys and its relation to the Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 238 (1-4): 91-106.
- Pothoven, S. A., Grigorovich, I. A., Fahnenstiel, G. L., Balcer, M. D. (2007): Introduction of the Ponto-Caspian Bloody-red Mysid *Hemimysis anomala* into the Lake Michigan Basin. *Journal of Great Lakes Research* 33 (1): 285-292.
- Reid, D. F., Orlova, M. I. (2002): Geological and evolutionary underpinnings for the success of Ponto-Caspian species invasions in the Baltic Sea and North American Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59 (7): 1144-1158.
- Reinhold, M., Tittizer, T. (1999): Verschleppung von Makrozoen durch Kühlwasserfilter eines Schiffes. *Wasser und Boden* 51: 61-66.
- Ricciardi, A. (2001): Facilitative interactions among aquatic invaders: is an "invasional meltdown" occurring in the Great Lakes? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58 (12): 2513-2525.
- Ricciardi, A., MacIsaac, H. J. (2000): Recent mass invasion of the North American Great Lakes by Ponto-Caspian species. *Trends in Ecology and Evolution* 15 (2): 62-65.
- Russev, B. K. (1967): Das Zoobenthos der Donau. In: Liepolt, R. (szerk.) *Limnologie der Donau*, vol. 3. Schweizerbartsche Verlag, Stuttgart, pp. 242-271.
- Salemaa, H., Hietalahti, V. (1993): *Hemimysis anomala* G. O. Sars (Crustacea: Mysidacea) - Immigration of a pontocaspian mysid into the Baltic Sea. *Annales Zoologici Fennici* 30 (4): 271-276.
- Schleuter, A., Geissen, H.-P., Wittmann, K. J. (1998): *Hemimysis anomala* G. O. Sars 1907 (Crustacea: Mysidacea), eine euryhaline pontokaspische Schwebgarnele in Rhein und Neckar. *Erstnachweis für Deutschland. Lauterbornia* 32: 67-71.

- Schleuter, M., Schleuter, A. (1995): *Jaera istri* (Veuille) (Janiridae, Isopoda) aus der Donau erreicht über den Main-Donau-Kanal den Main. *Lauterbornia* 21: 177-178.
- Schöll, F. (1990): Erstnachweis von *Echinogammarus ischnus* Stebbing im Rhein. *Lauterbornia* 5: 71-74.
- Schöll, F., Banning, M. (1996): Erstnachweis von *Jaera istri* (Veuille) (Janiridae, Isopoda) im Rhein. *Lauterbornia* 25: 61-62.
- Schöll, F., Hardt, D. (2000): *Jaera istri* (Veuille) (Janiridae, Isopoda) erreicht die Elbe. *Lauterbornia* 38: 99-100.
- Sebestyén, O. (1934): A vándorkagyló (*Dreissensia polymorpha* Pall.) és a szövőbolharák (*Corophium curvispinum* G. O. Sars forma *devium* Wundsch) megjelenése és rohamos térfoglalása a Balatonban. *A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 7: 190-204.
- Semenchenko, V., Vezhnovetz, V. (2008): Two new invasive Ponto-Caspian amphipods reached the Pripyat River, Belarus. *Aquatic Invasions* 3 (4): 445-447.
- Simberloff, D., Von Holle, B. (1999): Positive Interactions of Nonindigenous Species: Invasional Meltdown? *Biological Invasions* 1 (1): 21-32.
- Spandl, H. (1926): Beiträge zur Kenntnis der im Süßwasser Europas vorkommenden Mysidaceen. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 15: 358-375.
- Specziár, A., Tölg, L., Bíró, P. (1997): Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of Fish Biology* 51 (6): 1109-1124.
- Straka, M., Špaček, J. (2009): First record of alien crustaceans *Atyaephyra desmarestii* (Millet, 1831) and *Jaera istri* Veuille, 1979 from the Czech Republic. *Aquatic Invasions* 4 (2): 397-399.
- Štraskraba, M. (1959): Príspevek k poznání fauny Amphipod Slovenska [Beitrag zur Kenntnis der slowakischen Amphipodenfauna]. *Biologia (Bratislava)* 14 (3): 161-172.
- Štraskraba, M. (1962): Amphipoden der Tschechoslowakei nach den Sammlungen von Prof. Hrabě, I. *Vestník Československé Zoologické Společnosti* 26 (2): 117-145.
- Stubbington, R., Terrell-Nield, C., Harding, P. (2008): The First Occurrence of the Ponto-Caspian Invader, *Hemimysis anomala* G. O. Sars, 1907 (Mysidacea) in the U.K. *Crustaceana* 81 (1): 43-55.
- Tittizer, T., Schöll, F., Banning, M., Haybach, A., Schleuter, M. (2000): Aquatische Neozoen im Makrozoobenthos der Binnenwasserstraßen Deutschlands. *Lauterbornia* 39: 1-72.
- Tobias, W., Wegmann, A., Bernerth, H. (2005): *Jaera istri* oder *Jaera sarsi*? - Zum taxonomischen Status der "Donauassel" (Isopoda, Asellota: Janiridae). In: *Faunistisch-*

- ökologische Untersuchungen des Forschungsinstitutes Senckenberg im hessischen Main. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, pp. 5-14.
- Unger, E. (1918): A *Corophium devium* előfordulása a Dunában. Állattani Közlemények 17: 148-149.
- Uryupova, F., Mugue, N. S. (2007): Filogeneticheskij analiz ponto-kaspijskikh korofiid (Amphipoda, Corophiidae) [Phylogenetic Analysis of Ponto-Caspian Corophiids (Amphipoda, Corophiidae)]. Zoologicheskij zhurnal 86 (11): 1290-1296.
- Van den Brink, F. W. B., Paffen, B. G. P., Oosterbroek, F. M. J., Van der Velde, G. (1993): Immigration of *Echinogammarus ischnus* (Stebbing, 1906) (Crustacea, Amphipoda) into The Netherlands via the lower Rhine. Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam 13: 167-170.
- Van den Brink, F. W. B., Van der Velde, G., Bij de Vaate, A. (1989): A note on the immigration of *Corophium curvispinum* Sars, 1895 (Crustacea: Amphipoda) into The Netherlands via the River Rhine. Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam 11 (26): 211-213.
- Vasilenko, S., Jaume, D. (2011): Check-list for Caspian Sea Cumaceans. http://www.zin.ru/projects/caspdiv/caspian_cumaceans.html. Felkeresve: 2011.11.24
- Verslycke, T., Janssen, C., Lock, K., Mees, J. (2000): First occurrence of the Pontocaspian invader *Hemimysis anomala* (Sars, 1907) in Belgium (Crustacea: Mysidacea). Belgian Journal of Zoology 130 (2): 157-158.
- Veuille, M. (1979): L'évolution du genre *Jaera* Leach (Isopodes; Asellotes) et ses rapports avec l'histoire de la Méditerranée. Bijdragen tot de Dierkunde 49: 195-217.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J. M. (1997): Human Domination of Earth's Ecosystems. Science 277 (5325): 494-499.
- Wattier, R. A., Haine, E. R., Beguet, J., Martin, G., Bollache, L., Muskó, I. B., Platvoet, D., Rigaud, T. (2007): No genetic bottleneck or associated microparasite loss in invasive populations of a freshwater amphipod. Oikos 116 (11): 1941-1953.
- Weinzierl, A., Potel, S., Banning, M. (1996): *Obesogammarus obesus* (Sars 1894) in der oberen Donau (Amphipoda, Gammaridae). Lauterbornia 26: 87-89.
- Weinzierl, A., Seitz, G., Thannemann, R. (1997): *Echinogammarus trichiatus* (Amphipoda) und *Atyaephyra desmaresti* (Decapoda) in der bayerischen Donau. Lauterbornia 31: 31-32.

- Weish, V. P., Türkay, M. (1975): *Limnomysis benedeni* in Österreich mit Betrachtungen zur Besiedlungsgeschichte (Crustacea: Mysidacea). Archiv für Hydrobiologie 44 (Suppl.): 480-491.
- Witt, J. D. S., Hebert, P. D. N., Morton, W. B. (1997): *Echinogammarus ischnus*: Another crustacean invader in the Laurentian Great Lakes basin. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54 (2): 264-268.
- Wittmann, K. J. (1995): Zur Einwanderung potamophiler Malacostraca in die obere Donau: *Limnomysis benedeni* (Mysidacea), *Corophium curvispinum* (Amphipoda) und *Atyaephyra desmaresti* (Decapoda). Lauterbornia 20: 77-85.
- Wittmann, K. J. (2002): Weiteres Vordringen pontokaspischer Mysidacea (Crustacea) in die mittlere und obere Donau: Erstnachweise von *Katamysis warpachowskyi* für Ungarn, die Slowakei und Österreich, mit Notizen zur Biologie und zum ökologischen Gefährdungspotential. Lauterbornia 44: 49-63.
- Wittmann, K. J. (2007): Continued massive invasion of Mysidae in the Rhine and Danube river systems, with first records of the order Mysidacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) for Switzerland. Revue Suisse de Zoologie 114 (1): 65-86.
- Wittmann, K. J. (2008): Weitere Ausbreitung der pontokaspischen Schwebgarnele (Crustacea: Mysida: Mysidae) *Katamysis warpachowskyi* in der oberen Donau: Erstnachweis für Deutschland. Lauterbornia 63: 83-86.
- Wittmann, K. J., Ariani, A. P. (2000): *Limnomysis benedeni*: Mysidacé ponto-caspien nouveau pour les eaux douces de France (Crustacea, Mysidacea). Vie et Milieu 50 (2): 117-122.
- Wittmann, K. J., Ariani, A. P. (2009): Reappraisal and range extension of non-indigenous Mysidae (Crustacea, Mysida) in continental and coastal waters of eastern France. Biological Invasions 11 (2): 401-407.
- Wittmann, K. J., Theiss, J., Banning, M. (1999): Die Drift von Mysidaceen und Dekapoden und ihre Bedeutung für die Ausbreitung von Neozoen im Main-Donau-System. Lauterbornia 35: 53-66.
- Wolski, T. (1930): *Corophium curvispinum* G. O. Sars in der Prypeć und in der Warschauer Wasserleitungsanlagen. Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici 1 (6): 152-159.
- Woynárovich, E. (1943): Über das Vorkommen von *Corophium curvispinum* G. O. Sars in der Bodrog. Fragmenta Faunistica Hungarica 6: 153.

- Woynárovich, E. (1954): Vorkommen der *Limnomysis benedeni* Czern. im ungarischen Donauabschnitt. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 1: 177-185.
- Wundsch, H. H. (1912): Eine neue Spezies des Genus *Corophium* Latr. aus dem Müggelsee bei Berlin. Zoologischer Anzeiger 39: 729-738.
- Zenkevich, L. (1963): Biology of the Seas of the U.S.S.R. George Allen & Unwin Ltd., London, 955 pp.
- Žganec, K., Gottstein, S., Hudina, S. (2009): Ponto-Caspian amphipods in Croatian large rivers. Aquatic Invasions 4 (2): 327-335.

10. Összefoglalás

A Fekete-, Azovi-, és Kaszpi-tengereket magába foglaló ponto-kaszpikus régió az inváziós állatfajok legjelentősebb forrása az észak-atlanti térség kontinentális vizeiben. A terjeszkedő fajok között a legnagyobb számmal a Peracarida rákok képviseltetik magukat, melyek ökológiai jelentősége is kiemelkedő. Kutatásom céljai a csoporthoz kapcsolódó vitás taxonómiai kérdések tisztázása – amennyiben a rendelkezésre álló eszközökkel lehetséges –, a fajok elterjedésének feltárása a Duna hossza mentén, illetve Magyarország területén, valamint a lehetséges terjeszkedési mechanizmusok vizsgálata voltak. Élő példány vizsgálatával bebizonyítottam, hogy a szlovák Duna-szakasról nemrég leírt *Jaera danubica* víziászka faj jellegzetes testalakja csupán az ászkarákokra jellemző kétszakaszos vedlési mechanizmus eredménye, következésképpen ez a faj a *Jaera sarsi* junior szinonimájaként kezelendő. A fajok dunai hosszirányú elterjedésére vonatkozó vizsgálataim során elsőként mutattam ki a *Chelicorophium sowinskyi* és a *C. robustum* fajokat a német és osztrák, valamint az *Echinogammarus trichiatus* a szlovák folyószakaszon. Magyarország viszonylatában a hazánk területén először 2005-ben megtalált *Hemimysis anomala* hasadtlábúrák-faj (Mysida) 1997-es mintákból történő kimutatása, illetve első tiszai észlelése emelhető ki. A *Katamysis warpachowskyi* esetében a Duna főágán kívüli, míg a *Limnomysis benedeni* esetében a horgásztavi előfordulások érdemelnek említést. A felemáslábú rákok (Amphipoda) körében hazánk faunájára új fajként kimutattam a *C. robustum*-ot, az *E. trichiatus*-t, valamint egy archív minta alapján a *Chelicorophium maeoticum*-ot is. Az eredeti minták felülvizsgálatával kimutattam, hogy a hazánkban 1917-ben megtalált, *Chelicorophium curvispinum*-ként azonosított faj valójában a *C. sowinskyi* volt, napjainkra azonban az előbbi faj vált gyakoribbá. A terjeszkedési mechanizmusok tekintetében a *L. benedeni* horgásztavi előfordulásai bírnak jelentőséggel; a haltelepítésekkel történő terjedést valószínűsítik, melyek lehetőségét vizsgálataim is alátámasztották. Eredményeimnek köszönhetően több évtizedes lemaradást ledolgozva sikerült naprakésszé tenni a ponto-kaszpikus Peracarida-fajok előfordulására, elterjedésére vonatkozó ismereteinket, mely biztos alapot nyújt a további, mélyrehatóbb vizsgálatokhoz, valamint segíti a gyakorlati szakemberek munkáját (pl. az EU Víz Keretirányelv által előírt biológiai vízminősítés kivitelezésében).

11. Summary

The Ponto-Caspian region, comprising the Black, Azov, and Caspian Seas is the most important source of invasive aquatic species in the North-Atlantic range. Among the spreading species, peracarid crustaceans are represented by the highest number, also having prominent ecological significance. The objectives of my research were to clarify disputed taxonomic questions – if possible by the tools available –, reveal the distribution of the species along the River Danube and in Hungary, and to examine possible dispersal mechanisms. By observing a live specimen I proved that the specific body contour of *Jaera danubica* – an isopod species recently described from the Slovakian Danube section – is merely a product of the biphasic moulting mechanism characteristic of isopods; in conclusion, the species should be treated as a junior synonym of *Jaera sarsi*. In the course of my investigations on the longitudinal distribution of the representatives of the group in the River Danube I recorded *Chelicorophium sowinskyi* and *C. robustum* for the first time in the German and Austrian, and *Echinogammarus trichiatus* in the Slovakian river section. With regard to Hungary, the record of the mysid *Hemimysis anomala* of 1997 – formerly known to be present only from 2005 –, and its first records in the River Tisza can be highlighted. In the case of *Katamysis warpachowskyi*, its first occurrences outside the main arm of the Danube; for *Limnomysis benedeni*, its records in artificial fishing ponds are worth mentioning. Among Amphipods, I recorded *C. robustum*, *E. trichiatus* and – based on an archive sample – also *Chelicorophium maeoticum* first in the fauna of Hungary. By re-examining the original samples, I proved that the corophiid found in 1917 in Hungary was erroneously identified as *Chelicorophium curvispinum*; it was in fact *C. sowinskyi*. On the other hand, by this time *C. curvispinum* has become more widespread. With regard to dispersal mechanisms, the records of *Limnomysis benedeni* in isolated fishing ponds are of significance, suggesting spread by fish stockings, a possibility also supported by my investigations. With my results, I managed to make our knowledge on the occurrence and distribution of Ponto-Caspian peracarid species up-to-date, making up arrears of decades. This knowledge can serve as a solid basis for further, more thorough investigations, and can support the work of professionals of practice (e.g. in implementing the biological water quality assessment specified by the EU Water Framework Directive).

12. I. függelék: A Magyarországon előforduló akvatikus és szemiakvatikus Malacostraca fajok jegyzéke

A lista alapjául Muskó (2007) munkája szolgált, a *Niphargus*-fajok listáját változtatás nélkül innen vettem át. A rendszertani besorolásnál Martin és Davis (2001) munkáját követtem. A listában közlöm az újonnan felfedezett fajok magyar nevére tett javaslataimat, továbbá egyes fajok korábbi magyar nevének megváltoztatását is indokoltnak tartanám. Javaslataimat széles szakmai közönség előtt kívánom megvitatni a jövőben. Megjegyzések:

(1) Noha a *Chelicorophium maeoticum* (Sowinsky, 1898) (Amphipoda: Gammaridea: Corophiidae) az utóbbi években nem került elő Magyarország területéről, korábban természetes vízi előfordulással rendelkezett, továbbá nem zárható ki újbóli előkerülése sem, ezért indokoltnak tartottam szerepeltetését a listában.

(2) A *Dikerogammarus fluviatilis* Martynov, 1919 (Amphipoda: Gammaridea: Pontogammaridae) taxonómiai státusza jelenleg nem tisztázott. Míg be nem bizonyul, hogy valós faj, szerepeltetése a listában nem indokolt.

(3) A trópusi *Talitroides alluaudi* Chevreux, 1901 (Amphipoda: Gammaridea: Talitridae) előfordulását csak üvegházakban jelezték (Dudich 1926), következésképpen nem tekinthetjük a magyarországi fauna részének.

Phylum: Arthropoda Latreille, 1829

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Classis: Malacostraca Latreille, 1802

Subclassis: Eumalacostraca Grobben, 1892

Superordo: Syncarida Packard, 1885

Ordo: Bathynellacea Chappuis, 1915

Familia: Bathynellidae Grobben, 1904

Genus: *Bathynella* Vejdovsky, 1882

B. natans baradlana Ponyi, 1957

B. natans hungarica Ponyi, 1957

Familia: Parabathynellidae Noodt, 1965

- Genus: *Parabathynella* Chappuis, 1926
P. stygia Chappuis, 1926
- Superordo: Peracarida Calman, 1904
- Ordo: Mysida A. H. Haworth, 1825
- Familia: Mysidae A. H. Haworth, 1825
- Genus: *Hemimysis* G. O. Sars, 1869
H. anomala G. O. Sars, 1907 – éjjeli hasadtlábúrák
- Genus: *Katamysis* G. O. Sars, 1893
K. warpachowskyi G. O. Sars, 1893 – széles hasadtlábúrák
- Genus: *Limnomysis* Czerniavsky, 1882
L. benedeni Czerniavsky, 1882 – közönséges hasadtlábúrák (korábban:
pontusi tanúrák)
- Ordo: Amphipoda Latreille, 1816
- Subordo: Gammaridea Latreille, 1802
- Familia: Corophiidae Leach, 1814
- Genus: *Chelicorophium* Bousfield & Hoover, 1997
C. curvispinum (G. O. Sars, 1895) – közönséges tegzesrák (korábban:
tegzes bolharák)
C. maeoticum (Sowinsky, 1898) – kis tegzesrák
C. robustum (G. O. Sars, 1895) – nagy tegzesrák
C. sowinskyi (Martynov, 1924) – Szovinszkij-tegzesrák
- Familia: Crangonyctidae Bousfield, 1973
- Genus: *Synurella* Wrzesniowski, 1877
S. ambulans Müller, 1846
- Familia: Gammaridae Latreille, 1802
- Genus: *Echinogammarus* Stebbing, 1899
E. ischnus (Stebbing, 1899)
E. trichiatus (Martynov, 1932) – borzas bolharák
- Genus: *Gammarus* Fabricius, 1775
G. balcanicus Schäferna, 1922
G. fossarum Koch, 1835
G. leopoliensis Jażdżewski & Konopacka, 1989
G. roeselii Gervais, 1835
- Familia: Niphargidae Bousfield, 1977

Genus: *Niphargus* Schiödte, 1894

N. foreli Humpert, 1876

N. forroi Karaman, 1986

N. gebhardti Schellenberg, 1934

N. hrabei Karaman, 1932

N. hungaricus Méhely, 1937

N. leopoliensis Jaworowski, 1893

N. longicaudatus Costa, 1851

N. magyricus Méhely, 1941

N. matrensis Méhely, 1941

N. molnari Méhely, 1927

N. puteanus (Koch, 1835)

N. stygius (Schiödte, 1847)

N. tatrensis Wrzesniowsky, 1888

N. thermalis Dudich, 1941

N. valachicus (Dobreanu & Manolache, 1933)

Familia: Pontogammaridae Bousfield, 1977

Genus: *Dikerogammarus* Stebbing, 1899

D. bispinosus Martynov, 1925

D. haemobaphes (Eichwald, 1841)

D. villosus (Sowinsky, 1894)

Genus: *Obesogammarus* Stock, 1974

O. obesus (G. O. Sars, 1894)

Familia: Talitridae Rafinesque, 1815

Genus: *Orchestia* Leach, 1814

O. cavimana Heller, 1865

Ordo: Isopoda Latreille, 1817

Subordo: Asellota Latreille, 1802

Superfamilia: Aselloidea Latreille, 1802

Familia: Asellidae Latreille, 1802

Genus: *Asellus* G. St. Hilaire, 1764

A. aquaticus (Linnaeus, 1758)

Genus: *Proasellus* Dudich, 1925

P. pribenicensis Flasarova, 1977

Familia: Stenasellidae Dudich, 1924
 Genus: *Protelsonia* Méhely, 1924
 P. hungarica Méhely, 1924
 Superfamilia: Janiroidea G. O. Sars, 1897
 Familia: Janiridae G. O. Sars, 1897
 Genus: *Jaera* Leach, 1814
 J. sarsi Valkanov, 1936
 Superordo: Eucarida Calman, 1904
 Ordo: Decapoda Latreille, 1802
 Subordo: Pleocyemata Burkenroad, 1963
 Infraordo: Astacidea Latreille, 1802
 Superfamilia: Astacoidea Latreille, 1802
 Familia: Astacidae Latreille, 1802
 Genus: *Astacus* Pallas, 1772
 A. astacus (Linnaeus, 1758)
 A. leptodactylus Eschscholtz, 1823
 Genus: *Austropotamobius* Skorikow, 1772
 A. torrentium (Schrank, 1803)
 Genus: *Pacifastacus* Bott, 1950
 P. leniusculus (Dana, 1852)
 Familia: Cambaridae Hobbs, 1942
 Genus: *Orconectes* Cope, 1872
 O. limosus (Rafinesque, 1817)
 Infraordo: Brachyura Latreille, 1802
 Superfamilia: Grapsoidea MacLeay, 1838
 Familia: Grapsidae MacLeay, 1838
 Genus: *Eriocheir* De Haan, 1835
 E. sinensis Milne Edwards, 1853

13. II. függelék: Határozókulcs a Magyarországon előforduló Mysida és felszíni Amphipoda-fajokhoz

Felhasznált irodalmak: Băcescu (1954), Cărbăușu és mtsai (1955), Jażdżewski és Konopacka (1996) [1993], Eggers és Martens (2001), Kontschán és mtsai (2002), Papp és Kontschán (2011).

Mysida

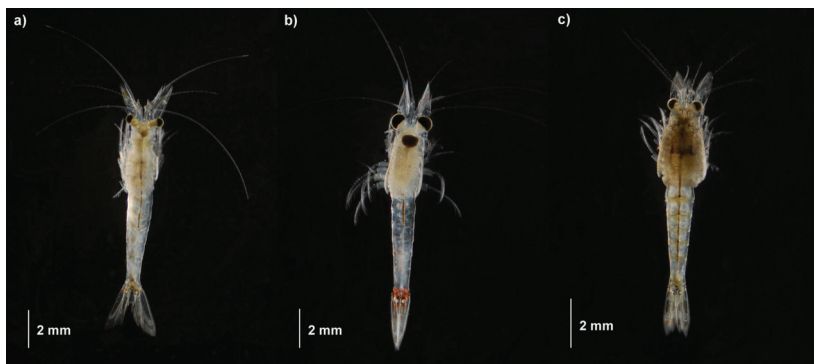
1. A telson vége lekerekített (II/2.f ábra), az antennapikkelyeken tüske található (II/2.c ábra), a szemek hát-hasi irányban lapítottak *Katamysis warpachowskyi* (II/1.c ábra)
A telson vége csonkított, az antennapikkelyeken nincs tüske, a szemek kerekdedek.... 2
2. A telson vége egyenes (II/2.e ábra), az antennapikkelyek tojásdad alakúak (II/2.b ábra), a szemek nagyok, rövid nyélen ülnek (szemátmérő > szemnyél hossza)
..... *Hemimysis anomala* (II/1.b ábra)
A telson vége enyhén V-alakú (II/2.d ábra), az antennapikkelyek hosszúak (II/2.a ábra), a szemek aprók, hosszú nyélen ülnek (szemátmérő < szemnyél hossza)
..... *Limnomysis benedeni* (II/1.a ábra)

Amphipoda

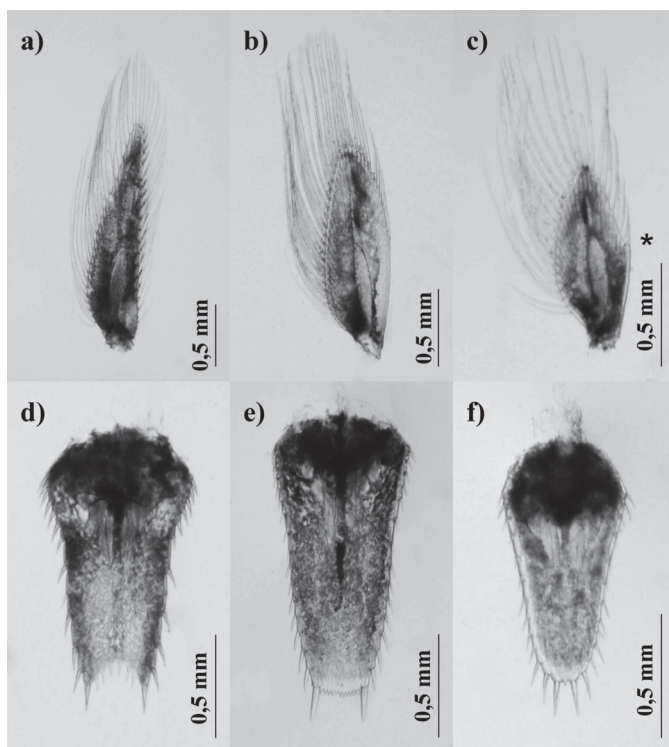
1. A test hengeres, a 2. csáp erősen megvastagodott, hegyes nyúlványokat visel 2
A test oldalirányban lapított, a 2. csáp az elsővel közel azonos vastagságú, nem visel nyúlványokat 7
2. A 2. csáp 4. ízének az alaphoz közelebbi hegyes nyúlványa az íz távolabbi 1/3-án túl helyezkedik el (II/3. ábra) *Chelicorophium maeoticum*
A 2. csáp 4. ízének az alaphoz közelebbi hegyes nyúlványa az íz alaphoz közelebbi felében helyezkedik el 3
3. A 2. csáp 4. íze a végénél markáns hegyes nyúlványt visel (II/4.e-f ábra)
..... *Chelicorophium robustum*
A 2. csáp 4. íze apró hegyes nyúlvánnyal, vagy a nélkül 4

4. Az 1. csáp hasi irányban dúsan sertézett, a csápok hossza meghaladja a testhossz felét 5
 Az 1. csáp hasi irányban gyéren sertézett, a csápok hossza nem éri el a testhossz felét, a járólábak tövéénél elhelyezkedő képletek (oostegit) pillásak, költőüreget formálnak (fiatalabb egyedeknél hiányozhat) 6
5. A 2. csáp 4. íze gallérszerű nyúlványt visel, a 3. íz nagy és két kisebb nyúlványa közötti hasíték mély (II/4.a ábra), az 1. csáp kocsányának hossza az ostor hosszának kb. kétszerese, a 3-4. pár járólábak 3. íze (merus) gyéren sertézett
 *Chelicorophium curvispinum* (♂)
 A 2. csáp 4. íze gallérszerű nyúlvány nélkül, a 3. íz nagy és két kisebb nyúlványa közötti hasíték sekély (II/4.c ábra), az 1. csáp kocsányának hossza az ostor hosszával kb. azonos, a 3-4. pár járólábak 3. íze dúsan sertézett *Chelicorophium sowinskyi* (♂)
6. A 2. csáp 4. íze apró, előre irányuló disztális hegyes nyúlványt visel, hasoldali sertézettsége gyér (II/4.b ábra) *Chelicorophium curvispinum* (♀)
 A 2. csáp 4. íze disztális nyúlvány nélkül, hasoldali sertézettsége dúsz (II/4.d ábra).....
 *Chelicorophium sowinskyi* (♀)
7. Az uroszómaszelvények egybeforrtak *Synurella ambulans*
 Az uroszómaszelvények különállóak 8
8. Az első csáp hossza nem éri el a második csáp hosszának 1/3-át, nem visel mellékostort *Orchestia cavimana*
 Az első csáp hossza eléri, vagy meghaladja a második csáp hosszát, mellékostort visel 9
9. A 3. farokláb belső ágának hossza meghaladja a külső ág hosszának 1/3-át 10
 A 3. farokláb belső ágának hossza nem éri el a külső ág hosszának 1/3-át 13
10. Az 1-3. potrohszelvény (pleoszóma) a háti oldalon hegyes kinövéseket visel
 *Gammarus roeselii*
 A pleoszóma nem visel kinövéseket 11
11. A 3. farokláb külső ágának külső pereme nem visel hosszú (a belső oldalihoz hasonló) sertéket *Gammarus balcanicus*
 A 3. farokláb külső ágának külső pereme hosszú sertéket visel 12
12. A 3. farokláb külső ágának külső pereme csaknem teljes hosszában hosszú sertéket visel *Gammarus fossarum*
 A 3. farokláb külső ágának külső pereme csak a távolabbi felén visel hosszú sertéket...
 *Gammarus leopoliensis*

13. Az 1-2. uroszómaszelvényen a test háti középvonalában tüskés hegyű dudorok találhatók 14
 Az 1-2. uroszómaszelvényen a test háti középvonalában nincsenek tüskés hegyű dudorok..... 16
14. A 3. pár farokláb külső ágának belső oldalán tüskék találhatók, az uroszóma dudorai nem végződnek hengeres csúcsban *Dikerogammarus haemobaphes*
 A 3. pár farokláb külső ágának belső oldalán nincsenek tüskék, az uroszóma dudorai hengeres csúcsban végződnek 15
15. A 2. pár csáp kocsányának sertézettsége gyér (az utolsó előtti íz általában 4 sertecsomót visel hasi irányban) *Dikerogammarus villosus*
 A 2. pár csáp kocsányának sertézettsége dús (az utolsó előtti íz általában 7 sertecsomót visel hasi irányban)..... *Dikerogammarus bispinosus*
16. Az uroszómaszelvények nem viselnek tüskéket, csak sertéket, a 3. pár farokláb rövid, alig ér túl a telsonon *Obesogammarus obesus*
 Az uroszómaszelvények tüskéket viselnek, a 3. pár farokláb jól fejlett, hossza a telson hosszát többszörösen meghaladja..... 17
17. A 2. pár csáp sertézettsége dús 18
 A 2. pár csáp sertézettsége gyér 19
18. Az uroszómaszelvények tüskéi egyesével állnak, a 3. pár farokláb külső ága kevés, rövid sertével a tüskék tövéénél *Echinogammarus ischnus*
 Az uroszómaszelvények tüskéi kisebb csoportokban állnak, a 3. pár farokláb külső ága sertekoszorút visel (II/5.b-c ábra) *Echinogammarus trichiatus* (II/5.a ábra)
19. Az 5. járóláb utolsó ízének (dactylus) belső pereme fűrészesen fogazott.....
 *Niphargus valachicus*
 Az 5. járóláb utolsó ízének belső peremén egy fog található..... *Niphargus hrabei*



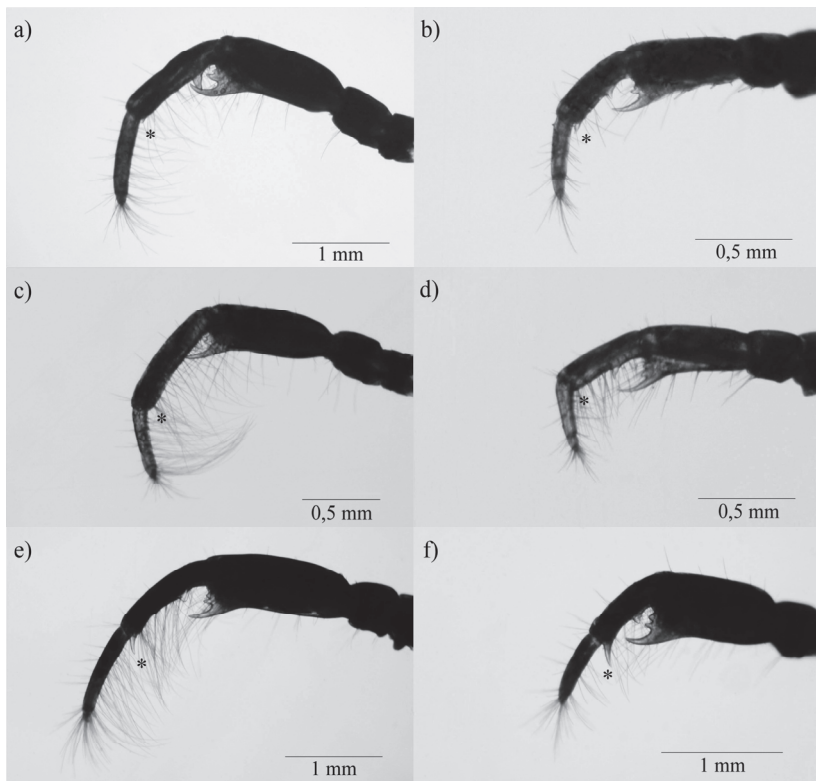
II/1. ábra. a) *Limnomysis benedeni*, b) *Hemimysis anomala*, c) *Katamysis warpachowskyi*.



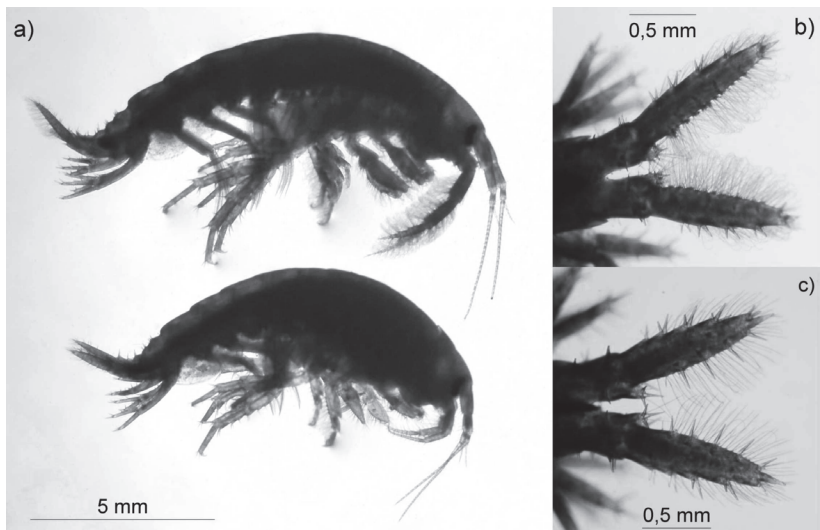
II/2. ábra. a) *L. benedeni* antennapikkely, b) *H. anomala* antennapikkely, c) *K. warpachowskyi* antennapikkely, d) *L. benedeni* telson, e) *H. anomala* telson, f) *K. warpachowskyi* telson. *: tüske.



II/3. ábra. *Chelicorophium maeoticum* ♂ 2. csáp.



II/4. ábra. *Chelicorophium* fajok 2. csápjai. a) *C. curvispinum* ♂, b) *C. curvispinum* ♀, c) *C. sowinskyi* ♂, d) *C. sowinskyi* ♀, e) *C. robustum* ♂, f) *C. robustum* ♀. *: a 4. íz disztális nyúlványa (a-b, e-f), ill. annak hiánya (c-d).



II/5. ábra. *Echinogammarus trichiatus* a) ♂ (fent), ♀ (lent), b) ♂ 3. farokláb, c) ♀ 3. farokláb.

14. III. függelék: Az értekezés anyagát képező előfordulási adatok

Rövidítések:

HA	<i>Hemimysis anomala</i> G. O. Sars, 1907
KW	<i>Katamysis warpachowskyi</i> G. O. Sars, 1893
LB	<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882
PB	<i>Paramysis bakuensis</i> (G. O. Sars, 1895)
PL	<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky, 1882)
CC	<i>Chelicorophium curvispinum</i> (G. O. Sars, 1895)
CM	<i>Chelicorophium maeoticum</i> (Sowinsky, 1898)
CR	<i>Chelicorophium robustum</i> (G. O. Sars, 1895)
CS	<i>Chelicorophium sowinskyi</i> (Martynov, 1924)
EI	<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)
ET	<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)
DB	<i>Dikerogammarus bispinosus</i> Martynov, 1925
DH	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)
DV	<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sovinskij, 1894)
OC	<i>Obesogammarus crassus</i> (G. O. Sars, 1894)
OO	<i>Obesogammarus obesus</i> (G. O. Sars, 1894)
JS	<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936

III/1. táblázat. A Joint Danube Survey 2 adatai.

Dátum	Hely	Fkm	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	PB	PL	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OC	OO
2007.08.14	Kelheim	2415	02/L	48,91474	11,87101						*				*			*		
2007.08.14	Kelheim	2415	02/R	48,91530	11,86620						*						*	*		
2007.08.15	Geisling	2354	03/L	48,97631	12,35583			*			*		*					*		
2007.08.16	Deggendorf	2285	04/L	48,83469	12,93515						*		*					*		*
2007.08.16	Deggendorf	2285	04/R	48,83379	12,93476							*								
2007.08.16	Niederalteich	2278	05/L	48,77990	13,00590						*		*	*	*	*	*	*		
2007.08.16	Niederalteich	2278	05/R	48,78000	13,00580								*	*		*	*	*		*
2007.08.17	Jochenstein	2204	07/L	48,52590	13,69400			*			*							*		
2007.08.17	Jochenstein	2204	07/R	48,52390	13,69340			*			*		*					*		
2007.08.18	Abwinden-Asten	2120	08/L	48,25620	14,41730						*				*	*		*		*
2007.08.18	Abwinden-Asten	2120	08/R	48,25380	14,41670						*		*					*		*
2007.08.18	Ybbs-Persenbeug	2061	09/L	48,19788	15,05326						*							*		*
2007.08.18	Ybbs-Persenbeug	2061	09/R	48,19560	15,05250						*							*		*
2007.08.18	Oberloiben	2008	10/L	48,38450	15,53100													*		*
2007.08.18	Oberloiben	2008	10/R	48,38280	15,53120						*			*		*		*		*
2007.08.19	Greifenstein	1950	11/L	48,35290	16,22340										*			*		
2007.08.19	Greifenstein	1950	11/R	48,35030	16,22570						*	*	*	*				*		
2007.08.19	Klosterneuburg	1942	12/R	48,33056	16,32784							*	*	*	*	*	*	*		*
2007.08.21	Wildungsmauer	1895	13/L	48,11689	16,80409									*		*		*		
2007.08.21	Wildungsmauer	1895	13/R	48,11518	16,80253						*							*		
2007.08.21	Morava (Hainburg)	1881	14/L	48,17200	16,96260											*		*		
2007.08.21	Morava (0,08 fkm)	1880	15/L	48,17849	16,97634	*		*			*							*		
2007.08.22	Bratislava	1869	16/L	48,11787	17,14625						*			*				*		
2007.08.22	Bratislava	1869	16/R	48,11890	17,14435										*	*		*		*
2007.08.23	Gabcikovo	1852	17/R	48,03577	17,23445			*					*					*		*

Dátum	Hely	Fkm	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	PB	PL	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OC	OO
2007.08.23	Medvedov/Medve	1806	18/L	47,78996	17,66250						*						*	*		*
2007.08.23	Medvedov/Medve	1806	18/R	47,78749	17,66116						*		*				*	*		*
2007.08.24	Komarno/Komárom	1768	20/L	47,75290	18,11693			*	*				*			*		*		*
2007.08.24	Komarno/Komárom	1768	20/R	47,75012	18,11661													*		*
2007.08.24	Vág (0,8 fkm)	1766	21	47,75930	18,14359				*									*		*
2007.08.24	Iza/Szőny	1761	22/R	47,74057	18,21150				*		*		*	*			*	*		*
2007.08.25	Sturovo/Esztergom	1719	23/L	47,79300	18,72648						*		*					*		*
2007.08.25	Sturovo/Esztergom	1719	23/R	47,79210	18,73080						*									
2007.08.26	Szob	1707	26/L	47,81450	18,86728									*				*		*
2007.08.26	Szob	1707	26/R	47,81065	18,86831						*		*	*		*	*	*		*
2007.08.26	Szentendrei-sz. felső	1692	27/L	47,80990	18,98341						*		*			*		*		*
2007.08.26	Szentendrei-sz. felső	1692	27/R	47,80817	18,98542									*		*		*		*
2007.08.26	Szentendrei-D.-ág felső	1692	28/L	47,80624	18,99278									*		*		*		*
2007.08.26	Szentendrei-D.-ág felső	1692	28/R	47,80529	18,99219						*		*	*		*		*		*
2007.08.27	Budapest felett	1659	29/R	47,59986	19,08208		*				*		*			*		*		*
2007.08.27	Szentendrei-D.-ág alsó	1658	30/R	47,59351	19,07078						*					*		*		
2007.08.29	Budapest alatt	1632	32/L	47,38677	19,00873	*			*									*		
2007.08.29	Budapest alatt	1632	32/R	47,39036	19,01162											*		*		
2007.08.29	Adony/Lórév	1605	33/L	47,11581	18,88555												*	*		
2007.08.30	Dunaföldvár	1560	35/L	46,80572	18,94707						*					*		*		*
2007.08.30	Dunaföldvár	1560	35/R	46,80374	18,94684												*	*		*
2007.08.30	Paks	1533	36/L	46,63397	18,88367						*					*		*		*
2007.08.30	Paks	1533	36/R	46,63490	18,88000						*						*	*		*
2007.08.31	Sió (1,0 fkm)	1497	37	46,34087	18,88387				*		*								*	
2007.09.01	Hercegszántó	1434	39/L	45,91438	18,80774			*												
2007.09.01	Batina	1424	40/L	45,84112	18,85893						*								*	
2007.09.01	Batina	1424	40/R	45,84153	18,85452													*		*

Dátum	Hely	Fkm	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	PB	PL	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OC	OO
2007.09.02	Dráva torkolat felett	1384	41/L	45,55530	18,91823						*							*		*
2007.09.02	Dráva torkolat felett	1384	41/R	45,55337	18,91556						*							*		*
2007.09.02	Dráva (1,4 fkm)	1379	42	45,54602	18,90696			*			*							*		
2007.09.03	Erdut/Bogojevo	1367	43/L	45,53163	19,07610						*							*		
2007.09.03	Erdut/Bogojevo	1367	43/R	45,52901	19,07383						*							*		*
2007.09.03	Dalj	1355	44/L	45,49506	19,00996													*		
2007.09.03	Dalj	1355	44/R	45,49776	19,00982						*							*		*
2007.09.04	Ilok/Backa Palanka	1300	45/R	45,22983	19,36340													*		*
2007.09.04	Novi-Sad felett	1262	46/R	45,21983	19,80310						*							*		
2007.09.04	Novi-Sad alatt	1252	47/L	45,26091	19,88890						*							*		
2007.09.04	Novi-Sad alatt	1252	47/R	45,25975	19,88331													*		
2007.09.05	Stari Slankamen	1216	48/L	45,14788	20,26280						*							*		
2007.09.05	Belegis	1200	50/L	45,02689	20,36688													*		
2007.09.07	Pancevo felett	1159	52/L	44,85346	20,57697			*			*							*		*
2007.09.07	Pancevo felett	1159	52/R	44,84465	20,57488			*										*		
2007.09.07	Pancevo alatt	1151	53/L	44,81688	20,64914			*						*				*		
2007.09.07	Pancevo alatt	1151	53/R	44,81707	20,64129			*				*						*		
2007.09.08	Grocka	1132	54/L	44,68550	20,72700													*		
2007.09.08	Grocka	1132	54/R	44,67609	20,72171			*	*		*	*						*		
2007.09.08	Velika Morava torkolat felett	1107	55/L	44,72338	21,00769			*			*	*						*		
2007.09.09	Velika Morava torkolat alatt	1097	57/R	44,72971	21,12690			*			*	*		*				*		
2007.09.09	Starapalanka – Ram	1077	58/R	44,81755	21,33445			*				*						*		
2007.09.09	Banatska Palanka/Bazias	1071	59/L	44,79783	21,39359													*		
2007.09.10	Golubac/Koronin	1040	60/L	44,66716	21,69081			*						*				*		
2007.09.10	Golubac/Koronin	1040	60/R	44,66122	21,68395			*						*				*		*
2007.09.10	Donji Milanovac	991	61/L	44,47830	22,15259					*				*				*		
2007.09.12	Tekija/Orsova	954	62/L	44,69495	22,40247			*	*					*				*		

Dátum	Hely	Fkm	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	PB	PL	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OC	OO
2007.09.12	Tekija/Orsova	954	62/R	44,69040	22,41303			*						*				*		
2007.09.12	Vrbica/Simijan	926	63/L	44,60262	22,71525			*						*				*		
2007.09.12	Vrbica/Simijan	926	63/R	44,59503	22,71420			*										*		
2007.09.13	Vaskapu II.	865	64/R	44,32433	22,54083	*		*				*	*					*	*	
2007.09.13	Rudujevac/Gruia	849	65/L	44,24155	22,68325													*	*	
2007.09.13	Rudujevac/Gruia	849	65/R	44,24426	22,67830													*	*	
2007.09.14	Pristol	834	67/L	44,17068	22,79003									*				*	*	
2007.09.14	Pristol	834	67/R	44,16703	22,78338								*	*				*	*	
2007.09.14	Calafat	795	68/L	43,99955	22,93659			*				*		*				*	*	
2007.09.15	Baykal	640	70/R	43,72255	24,42112								*	*				*	*	
2007.09.16	Olt torkolat felett	606	73/R	43,70308	24,79392							*	*	*				*		*
2007.09.17	Olt torkolat felett	602	75/L	43,71679	24,83474						*	*	*					*	*	*
2007.09.17	Turnu-Magurele/Nikopol	579	76/R	43,68592	25,08408													*		
2007.09.18	Zimnicea/Svishtov	550	77/L	43,62307	25,39907													*		
2007.09.18	Zimnicea/Svishtov	550	77/R	43,61663	25,39813													*		
2007.09.18	Jantra torkolat alatt	532	79/R	43,66698	25,61893						*									
2007.09.20	Ruse	500	80/L	43,82317	25,91200									*				*	*	
2007.09.20	Ruse	500	80/R	43,82290	25,91843						*	*	*					*	*	*
2007.09.20	Ruse/Giurgiu	488	82/L	43,89306	26,01753													*	*	*
2007.09.20	Ruse/Giurgiu	488	82/R	43,88598	26,01169									*				*	*	*
2007.09.21	Arges torkolat felett	434	83/L	44,05614	26,60563							*						*		
2007.09.21	Arges torkolat felett	434	83/R	44,05086	26,60336													*		
2007.09.21	Arges torkolat alatt	429	85/R	44,06156	26,65550							*		*				*	*	
2007.09.22	Chiciu/Silistra	378	86/R	44,11374	27,20991									*				*		
2007.09.22	Cernavoda	295	87/L	44,38334	28,04172							*		*				*	*	*
2007.09.23	Braila	167	89/R	45,30201	28,00096							*						*		
2007.09.24	Reni	130	92/M	45,31850	28,36213													*		

Dátum	Hely	Fkm	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	PB	PL	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OC	OO
2007.09.25	Vilkova - Kilia-ág	18	93/R	45,38786	29,58499						*	*	*		*		*	*		
2007.09.25	Bystroe-csatorna	8	94/L	45,34887	29,69305						*						*	*	*	
2007.09.26	Sulina - Sulina-ág	0	95/L	45,18334	29,18781			*		*										
2007.09.28	Szent-György-ág	0	96/R	45,07880	29,11057				*				*	*					*	
2007.09.01	Tisza, Szolnok	TI-2	47,17322	20,21709				*			*								*	
2007.09.01	Tisza, Szeged	TI-3	46,25585	20,20268				*			*		*				*	*		

III/2. táblázat. A saját mintavételek adatai (időrendi sorrendben).

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2005.09.26	Gödi-mellékág	47,68947	19,12828			*										
2005.10.17	Gödi-mellékág	47,68947	19,12828				*									
2006.06.23	Duna, Göd	47,70319	19,12875		*											
2006.07.18	Duna, Göd	47,68308	19,12572			*										
2006.07.18	Duna, Göd	47,69028	19,12714			*										
2006.07.18	Duna, Göd	47,69294	19,12817			*										
2006.07.19	Gödi-mellékág	47,68414	19,12733			*										
2006.07.20	Duna, Szigetmonostor	47,67897	19,12019			*										
2006.07.21	Duna, Vác	47,78900	19,11317			*										
2006.07.24	Duna, Göd	47,67786	19,12478			*	*									
2006.09.13	Duna, Göd	47,69692	19,12917		*	*										
2007.04.03	Duna, Sződliget	47,72814	19,13214			*										
2007.04.03	Duna, Sződliget	47,72694	19,13056			*										
2007.04.10	Duna, Göd	47,69294	19,12817			*	*									
2007.05.12	Duna, Budapest	47,51481	19,04353			*										
2007.05.12	Duna, Budapest	47,54975	19,06597			*										
2007.05.15	Duna, Kisbodak	47,89628	17,44369			*										

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2007.05.15	Duna, Kisbodak	47,89586	17,44564		*											
2007.05.15	Cikolai ágrendszer	47,93231	17,40778		*	*										
2007.05.15	Ásványi-ág	47,83258	17,54253		*	*										
2007.05.15	Bodaki-ágrendszer	47,89667	17,44250		*	*										
2007.05.16	Csákányi-Duna	47,95456	17,36119		*	*										
2007.05.16	Csákányi-Duna	47,95100	17,36233	*	*	*										
2007.05.16	Csákányi-Duna	47,95033	17,36300	*	*	*										
2007.05.16	Lipóti morotva	47,86428	17,45503		*	*										
2007.05.16	Lipóti morotva	47,86447	17,46550			*										
2007.05.16	Zátonyi-Duna	47,90419	17,38814		*	*										
2007.05.16	Zátonyi-Duna	47,96517	17,30558		*	*										
2007.05.16	Duna, Dunakiliti	47,99472	17,31531		*											
2007.05.17	Duna, Komárom	47,74003	18,20811		*	*										
2007.05.17	Duna, Győrzámoly	47,78853	17,65817			*										
2007.05.17	Duna, Koppánymonostor	47,74983	18,01981		*	*										
2007.05.17	Duna, Komárom	47,75078	18,10697		*	*										
2007.05.17	Csákányi-Duna	47,95100	17,36233	*	*	*										
2007.05.17	Duna, Gönyű	47,73875	17,82522		*	*										
2007.05.17	Duna, Komárom	47,74953	18,12133	*	*	*										
2007.05.26	Duna, Budapest	47,49144	19,05083	*		*										
2007.05.26	Duna, Budapest	47,54997	19,06631		*	*	*									
2007.05.26	Duna, Budapest	47,54975	19,06597	*	*											
2007.05.26	Duna, Budapest	47,48958	19,04836			*										
2007.05.26	Duna, Budapest	47,51719	19,04528	*		*										
2008.09.05	Duna, Lágymányosi-öböl	47,46550	19,06247	*		*										
2008.09.09	Duna, Csepeli Szabadkikötő	47,44197	19,05594	*	*	*										
2008.09.09	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Csepel	47,46089	19,07253		*	*										

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2008.09.23	Duna, Százhalombatta	47,31853	18,93356			*										
2008.09.23	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Tass	47,03472	18,97922	*	*	*										
2008.09.23	Kiskunsági-főcsatorna, Tass	47,03314	18,98658	*	*	*										
2008.09.23	Duna, Dunaújváros	46,97342	18,94314		*	*										
2008.09.23	Benta, Százhalombatta	47,32089	18,92900	*		*										
2008.10.01	Balaton, Tihany	46,90064	17,89803			*										
2008.10.03	Balaton, Siófok	46,91067	18,04469			*										
2008.10.03	Balaton, Siófok	46,91236	18,04342			*										
2008.10.08	Sugovica	46,17950	18,94794		*	*										
2008.10.08	Szelidi-tó	46,62239	19,04136			*										
2008.10.08	Vajas-csatorna, Kalocsa	46,51914	18,97517			*										
2008.10.08	Duna, Harta	46,69656	19,01119	*		*										
2008.10.08	Duna, Mohács	45,98397	18,70253		*	*										
2008.10.08	Duna-völgyi-főcsatorna, Baja	46,19328	18,93364	*												
2008.10.08	Ferenc-csatorna, Baja	46,16436	18,93917			*										
2008.10.08	Duna, Baja	46,19278	18,92978	*		*										
2008.10.08	Kiskunsági-főcsatorna, Tass	47,03247	19,02408		*											
2008.10.08	Duna, Mohács	45,98483	18,70739	*		*										
2008.10.13	Duna, Paks	46,58158	18,87464			*										
2008.10.13	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Budapest	47,42939	19,09150			*										
2008.10.13	Duna, Ercsi	47,24614	18,90972			*										
2008.10.17	Duna, Hárosi-öböl	47,40417	19,03125		*	*										
2008.10.21	Füzfölgyi-csatorna, Homokpuszta	46,94144	19,07856	*	*	*										
2008.10.21	Kiskunsági-főcsatorna, Homokpuszta	46,93231	19,09553			*										
2008.10.21	Duna-völgyi-főcsatorna, Hármaspuszta	46,83450	19,24614	*	*	*										
2008.10.21	Kiskunsági-főcsatorna	46,80683	19,15925	*		*										
2008.10.21	Füzfölgyi-csatorna, Solt	46,80108	19,01839	*		*										

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2008.10.21	Duna-Tisza-csatorna, Dunaharaszti	47,34303	19,07447			*										
2008.11.11	Kiskunsági-főcsatorna, Homokpuszta	46,93256	19,09511	*		*										
2008.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Budapest	47,39192	19,10925			*										
2008.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Szigethalom	47,30864	19,03122	*	*	*										
2008.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Ráckeve	47,16222	18,94972		*	*										
2008.11.11	Északi-övcatorna, Dömsöd	47,10478	19,00272		*	*										
2008.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Dömsöd	47,09731	18,99922		*	*										
2008.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Dömsöd	47,09731	18,99922			*										
2008.12.02	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Ráckeve	47,16222	18,94972	*	*	*										
2008.12.10	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Szigethalom	47,31178	19,03519	*	*	*										
2008.12.10	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Budapest	47,46089	19,07253		*	*										
2008.12.10	Duna-Tisza-csatorna	47,25247	19,20956			*										
2008.12.10	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Budapest	47,46125	19,07086	*		*										
2009.08.06	Alcsiszigeti-Holt-Tisza	47,15828	20,20792			*										
2009.08.06	Zagyva, Szolnok	47,17494	20,20397			*										
2009.08.06	Tisza, Szolnok	47,17111	20,19747			*	*		*							
2009.09.15	Duna, Dunakiliti	47,99431	17,31244		*	*										
2009.09.15	Duna, Dunaremete	47,87947	17,46356		*	*	*						*			
2009.09.15	Duna, Dunakiliti	47,99472	17,31531					*	*	*					*	
2009.09.15	Mosoni-Duna, Rajka	48,01208	17,21569							*	*	*			*	
2009.09.15	Holt-Marcal, Győr	47,66556	17,62764		*											
2009.09.15	Mosoni-Duna, Rajka	48,01167	17,21614			*	*								*	
2009.09.15	Rákospatak, Fertőrákos	47,71583	16,66839		*	*										
2009.09.15	Fertő, Fertőrákos	47,71956	16,69308		*											
2009.09.16	Duna, Gönyű	47,73875	17,82522					*				*	*	*	*	*
2009.09.16	Duna, Vámoszabadi	47,78917	17,65703							*					*	
2009.09.16	Duna, Győrzámoly	47,78853	17,65817	*	*			*		*					*	

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2009.10.07	Duna, Esztergom	47,79103	18,73058				*	*	*							
2009.10.07	Duna, Komárom	47,74953	18,12133				*	*	*							
2009.10.07	Nagymaros, komp alatt	47,78931	18,96172				*	*								
2009.10.07	Duna, Komárom	47,75078	18,10697				*	*	*							
2009.10.07	Duna, Nyergesújfalu	47,76361	18,55419					*		*		*		*	*	
2009.10.07	Duna, Komárom	47,75078	18,10697			*										
2009.10.12	Duna, Göd	47,68036	19,12600				*									
2009.10.19	Duna, Csepeli Szabadkikötő	47,44197	19,05594				*									
2009.10.21	Tolnai-holtág	46,41772	18,79328			*										
2009.10.21	Duna-völgyi-főcsatorna, Akasztó	46,69817	19,19933					*					*	*		
2009.10.21	Kiskunsági-főcsatorna, Akasztó	46,69997	19,19561	*			*	*								
2009.10.21	Duna-völgyi-főcsatorna, Sükösd	46,30000	18,99339	*		*										
2009.10.21	Vajas-fok, Dusnok	46,38428	18,95650	*		*							*			
2009.10.21	Sió, Palánk	46,37944	18,72097	*		*										
2009.10.21	Fadd-Dombori-holtág	46,43636	18,87431			*										
2009.10.21	Duna, Dombori	46,42492	18,89769		*	*										
2009.10.21	Duna, Dunaföldvár	46,80956	18,93031			*										
2009.10.21	Duna, Ercsi	47,24864	18,91083		*	*										
2009.10.21	Sió, Szekszárd	46,38069	18,70106	*		*										
2009.10.25	Kurca, Szentés	46,65031	20,25244			*										
2009.10.25	Tisza, Szeged	46,22247	20,12700			*			*					*		
2009.10.25	Tisza, Szeged	46,25436	20,19128			*										
2009.10.25	Tisza, Csongrád	46,71583	20,14978			*										
2009.10.25	Tisza, Szeged	46,25042	20,15242			*	*		*							
2009.10.26	Fehér-Körös	46,66796	21,29467			*										
2009.10.26	Fekete-Körös	46,70394	21,33175			*										
2009.10.26	Kettős-Körös, Doboz	46,72614	21,22197			*										

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2009.10.26	Berettyó, Szeghalom	47,01331	21,17914			*							*			
2009.10.26	Sebes-Körös, Körösladány	46,95258	21,08231			*										
2009.10.26	Kettős-Körös, Köröstarcsa	46,88172	21,03353			*										
2009.10.26	Hármas-Körös, Gyoma	46,94503	20,84422			*	*									
2009.10.26	Szarvasi Holt-Körös	46,86414	20,53989			*	*		*							
2009.10.26	Hármas-Körös, Szarvas	46,89894	20,53439			*	*		*				*	*		
2009.10.26	Hármas-Körös, Kunszentmárton	46,83547	20,28456			*	*									
2009.10.27	Bodrog, Sárospatak	48,31800	21,57225			*	*		*				*			
2009.10.28	Keleti-főcsatorna	47,86203	21,38125			*	*						*			
2009.10.28	Nagykunsági-főcsatorna	47,23922	20,56706			*										
2009.11.09	Dráva, Drávaszabolcs	45,78431	18,20117			*	*		*					*		
2009.11.09	Dráva, Barcs	45,95094	17,44725				*		*					*		
2009.11.09	Dráva, Vízvár	46,08533	17,22394				*						*			
2009.11.09	Dráva, Órtilos	46,29794	16,88642										*			
2009.11.25	Balaton, Siófok	46,91236	18,04342			*	*							*		
2009.11.25	Sió csatorna, Siófok	46,90794	18,04664			*	*									
2009.11.25	Sió, Mezökomárom	46,82575	18,28508											*		
2009.11.25	Sió, Simontornya	46,75147	18,55467						*					*		
2009.11.25	Sió, Sárszentlőrinc	46,61725	18,61064						*					*		
2009.11.25	Sió, Medina	46,47722	18,64414			*	*									
2010.04.09	Duna, Csepel	47,43940	19,05390				*	*				*		*	*	*
2010.04.09	Duna, Csepeli Szabadkikötő	47,44197	19,05594	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*
2010.05.12	Dunakeszi, horgásztó	47,60400	19,12622			*										
2010.06.10	Biatorbágy, horgásztó	47,43778	18,81471			*										
2010.06.10	Bicske, horgásztó	47,49805	18,63839			*										
2010.10.14	Duna, Göd	47,68036	19,12600					*	*							
2010.10.14	Duna, Göd	47,67786	19,12478					*	*							

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	ET	DB	DH	DV	OO	JS
2010.10.19	Duna, Népsziget	47,55064	19,06529				*	*								
2010.10.20	Duna, Újbuda	47,47359	19,06404				*	*								
2010.11.11	Duna, Szigetújfalu	47,24667	18,91490				*	*							*	
2010.11.11	Duna, Tököl	47,32727	18,94823				*	*								
2010.11.11	Ráckevei-Soroksári Duna-ág, Csepel	47,46089	19,07253				*									
2010.11.11	Duna, Csepel	47,43940	19,05390				*	*								
2011.05.06	Duna, Kisapostag	46,88861	18,94890				*	*								
2011.06.13	Hortobágy	47,58197	21,14738			*										
2011.06.13	Nyugati-főcsatorna	47,58016	20,99935			*										
2011.06.13	Tisza, 33-as út	47,64129	20,72743				*	*					*	*		
2011.07.17	Tisza, Szeged	46,25520	20,20229	*		*	*		*					*		
2011.08.19	Tisza, Tiszakécske	46,93646	20,11250	*		*	*		*	*			*	*	*	*
2011.11.18	Duna, Göd	47,69294	19,12817				*	*	*	*		*	*	*	*	*

III/3. táblázat. A Duna-kutató Intézet mintavételeinek adatai (kód szerinti sorrendben).

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2001.05.22	Duna főág, 1598,0 fkm	ADO1	47,11322	18,88131										*	*	*
2002.07.02	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811			*							*	*	*
2003.05.14	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811			*							*		*
2007.05.07	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811										*	*	
2007.05.17	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811										*	*	
2007.07.31	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811										*	*	
2007.10.26	Duna főág, 1761,0 fkm	ALF1	47,74003	18,20811										*		
1998.06.09	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069										*		
1998.10.15	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069			*			*				*		
2002.09.23	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.05.14	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069								*				*
2007.05.07	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069										*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1851,0 fkm	ALM1	47,73631	18,34069										*	*	
1994.05.17	Ásványi-ág	ASV1	47,82856	17,55236				*								
2002.07.09	Ásványi-ág	ASV2	47,83825	17,51847										*		*
2002.09.17	Ásványi-ág	ASV2	47,83825	17,51847										*		*
2003.09.09	Ásványi-ág	ASV3	47,83594	17,53908		*	*	*		*				*		
2003.09.09	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253				*						*		
2004.07.25	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253				*						*		
2006.09.25	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253				*						*		
2006.09.26	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253										*		
2007.05.15	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253										*	*	
2007.07.23	Ásványi-ág	ASV6	47,83258	17,54253										*		
2003.07.26	Bagaméri-ág	BAG1	47,80481	17,57792		*	*	*						*		
2003.09.09	Bagaméri-ág	BAG2	47,81117	17,61122		*	*	*					*	*		
1998.10.21	Duna főág, 1480,0 fkm	BAJ2	46,19186	18,92408				*	*					*		
2004.08.28	Bédai-holtág	BDH3	45,90922	18,75617				*								
2004.08.28	Belső-Béda	BEB1	45,92506	18,74131				*								
2004.09.28	Belső-Béda	BEB2	45,92461	18,74192				*								
1995.09.13	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*						*		
1997.07.28	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*								
1997.09.09	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*						*		
1997.10.14	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*								
1998.04.20	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*						*		
1998.06.22	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*						*		
1998.09.01	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250				*								

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1998.10.14	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
1999.06.08	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*	*						*		
1999.07.13	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
1999.08.31	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
1999.10.27	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
2001.07.02	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250										*		
2001.09.05	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
2001.10.09	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*	*						*		
2002.07.09	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
2002.09.17	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*							*		*
2002.10.07	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250										*		
2002.10.08	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*									
2003.05.30	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*				*			*		
2003.07.25	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250			*			*				*		
2003.09.08	Bodaki-ág	BOD2	47,89667	17,44250		*	*	*						*		
2004.07.24	Bodaki-ág	BOD3	47,92278	17,42694			*									
2004.08.28	Boki-Duna	BOK1	45,90006	18,78019			*									
2004.08.25	Bátai-Holt-Duna	BTH2	46,16442	18,79797			*									
2005.06.16	Bátai-Holt-Duna	BTH2	46,16442	18,79797			*									
2004.07.23	Cikolai ágrendszer	CIK1	47,94256	17,37650		*	*	*						*	*	*
1997.10.14	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									
1998.09.01	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									
1998.10.14	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									
1999.06.08	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*							*		
1999.07.13	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									
1999.08.31	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*	*						*		
1999.10.27	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*	*						*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2001.07.02	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778												*
2001.09.05	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									*
2001.10.09	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778												*
2002.07.09	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									*
2002.09.17	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									*
2002.10.08	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									*
2003.05.29	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*					*				*
2003.07.25	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778			*									*
2003.09.08	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778		*	*									*
2006.09.25	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778		*	*									*
2006.09.26	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778				*		*						*
2007.05.15	Cikolai ágrendszer	CIK2	47,93231	17,40778												*
2003.07.26	Cikolai ágrendszer	CIK3	47,94047	17,37958												*
2003.07.26	Cikolai ágrendszer	CIK4	47,94047	17,37944			*					*				*
2004.07.24	Cikolai ágrendszer	CIK5	47,95972	17,37364			*	*								*
2004.07.24	Cikolai ágrendszer	CIK6	47,95333	17,37950			*									*
2004.07.24	Cikolai ágrendszer	CIK7	47,94100	17,38908			*	*								*
1996.06.20	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111				*								*
1996.07.30	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111												*
2001.07.02	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*									*
2001.09.05	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*				*					*
2001.10.09	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*									*
2002.06.11	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*									*
2002.07.09	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*									*
2002.09.17	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111			*									*
2003.07.25	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111											*	*
2003.09.09	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111											*	*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2004.07.23	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111				*		*	*			*		*
2007.05.16	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111										*		
2007.07.23	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111										*		
2008.09.24	Csákányi-Duna	CSA1	47,95494	17,36111				*		*				*		*
1998.06.22	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128										*		
1998.09.01	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*	*		*				*		*
1998.10.14	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128										*		
1999.07.13	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*							*		*
1999.10.27	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*	*		*				*		*
2002.07.09	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128										*	*	*
2002.09.17	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128										*		*
2003.05.26	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*							*		*
2003.05.27	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*							*		
2006.09.25	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128			*					*		*		
2007.05.16	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128										*		
2007.09.17	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128								*				
2008.07.16	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128								*		*		*
2009.09.09	Csákányi-Duna	CSA2	47,95478	17,36128						*				*		
2003.09.09	Csákányi-Duna	CSA3	47,95406	17,36325			*									
1996.06.20	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119											*	
1996.07.30	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119			*									
1997.06.27	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119			*									
2003.07.25	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119											*	*
2003.09.08	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119										*		
2004.07.23	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119				*				*		*		*
2006.09.25	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119										*	*	
2007.05.16	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2008.09.24	Csákányi-Duna	CSA4	47,95456	17,36119						*				*		*
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSA5	47,95100	17,36233				*						*		*
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSA6	47,95033	17,36300							*			*		*
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSA7	47,94900	17,36483					*					*		*
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSA8	47,94867	17,36650			*	*						*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSA9	47,94733	17,36950			*								*	
2003.09.08	Csákányi-Duna	CSK0	47,96336	17,36889										*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSK1	47,95850	17,36617			*					*			*	
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSK2	47,95847	17,36600			*							*	*	
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSK3	47,95750	17,36633	*		*							*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSK4	47,95517	17,36500			*							*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSK5	47,95503	17,36497			*							*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSO1	47,95433	17,36300			*									
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSO2	47,95383	17,36267			*							*		
2004.09.15	Csákányi-Duna	CSO3	47,95367	17,36267			*							*		
2005.09.14	Ráckevei-Duna 52,4 fkm	CSP1	47,42183	19,09267			*							*		
2001.05.25	Szentendrei-Duna, 27,5 fkm	DBO1	47,79706	19,03069			*								*	*
2002.07.05	Szentendrei-Duna, 27,5 fkm	DBO1	47,79706	19,03069			*							*		*
2002.09.25	Szentendrei-Duna, 27,5 fkm	DBO1	47,79706	19,03069										*	*	*
2003.05.13	Szentendrei-Duna, 27,5 fkm	DBO1	47,79706	19,03069								*		*	*	*
1998.06.11	Duna főág, 1560,0 fkm	DFL1	46,80772	18,93267										*		
1998.10.21	Duna főág, 1560,0 fkm	DFL1	46,80772	18,93267			*	*				*		*		
2001.05.22	Duna főág, 1560,0 fkm	DFL1	46,80772	18,93267										*	*	*
2004.09.15	Disznós-ág	DIS1	47,94717	17,37400			*	*						*		
2004.09.15	Disznós-ág	DIS4	47,94933	17,37133			*									
2004.09.15	Disznós-ág	DIS5	47,95000	17,36900	*	*	*									
2005.07.20	Decsi-Kis-Holt-Duna	DKD2	46,28922	18,87036			*									

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2002.07.05	Duna főág, 1661,0 fkm	DKEI	47,60261	19,09083										*		*
1999.08.31	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531			*									*
2007.07.23	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531				*		*						
2008.07.16	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531						*						
2008.09.24	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531						*						
2009.09.09	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531						*						
1999.08.31	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531										*		
2007.07.23	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531											*	
2007.07.23	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531										*	*	
2008.09.24	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531										*	*	
2009.09.09	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI0	47,99472	17,31531										*		
1998.06.22	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811				*		*				*		*
1998.09.01	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811				*				*	*			
2001.05.07	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811				*		*	*				*	*
2003.05.30	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811					*					*	*	*
2003.07.22	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811			*					*		*	*	
2003.09.08	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI1	47,99486	17,31811						*		*		*	*	*
1995.09.13	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
1996.07.30	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
1996.09.17	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619			*							*		
1998.04.20	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
1998.06.22	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
1998.09.01	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619												*
1998.10.14	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*						*	*	
1999.06.08	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619						*				*	*	
1999.07.13	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619						*				*	*	
1999.08.31	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*						*	*	*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1999.09.01	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619							*			*		
1999.10.27	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*			*			*		*
1999.10.28	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619							*			*		
2001.07.02	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2001.09.05	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2001.10.09	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*	*	
2002.07.09	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*	*	
2002.09.17	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2002.10.07	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*	*	
2003.05.30	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*						*	*	
2003.07.22	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*	*	
2003.09.08	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*						*	*	
2004.07.24	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*						*	*	*
2006.09.25	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2007.05.16	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2007.07.23	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
2008.07.16	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619							*	*			*	
2008.09.24	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619				*		*				*	*	
2009.09.09	Duna főág, 1843,0 fkm	DKI2	47,99503	17,31619										*		
1994.05.17	Duna főág, 1842,0 fkm	DKI3	47,99511	17,32478				*								
1994.07.18	Duna főág, 1842,0 fkm	DKI3	47,99511	17,32478				*								
1999.07.13	Duna főág, 1842,0 fkm	DKI3	47,99511	17,32478							*	*		*		*
1999.08.31	Duna főág, 1842,0 fkm	DKI3	47,99511	17,32478							*	*		*		*
2003.07.22	Duna főág, 1843,4 fkm	DKI4	47,99439	17,31289			*	*						*		
2003.07.22	Duna főág, 1843,4 fkm	DKI5	47,99439	17,31336				*				*		*		
2003.07.22	Duna főág, 1843,4 fkm	DKI6	47,99439	17,31272				*						*		
1996.06.20	Duna főág, 1843 fkm	DKI8	47,99439	17,31800										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2004.07.23	Doborgazi átvágás	DOB1	47,95936	17,35644			*	*						*		
2004.07.24	Duna főág, 1833,0 fkm	DOF1	47,93644	17,40903			*							*		
2001.05.23	Ráckevei-Duna 9,5 fkm	DOM1	47,09617	18,99517										*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 9,5 fkm	DOM1	47,09617	18,99517			*							*		
2005.09.15	Ráckevei-Duna 9,5 fkm	DOM1	47,09617	18,99517			*							*		
1996.07.30	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389								*		*		
1996.09.17	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389								*				
1997.07.28	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389												*
1997.09.09	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389												*
1998.04.20	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*		
1998.06.22	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*	*	
1998.09.01	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*		
1998.10.14	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*		
1999.06.08	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*	*						*	*	
1999.07.13	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*	*	
1999.08.31	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*	*						*	*	
1999.10.27	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*	*	
2001.05.07	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*			*	*		*	*	
2001.07.02	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*	*	
2001.09.05	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*	*		*				*	*	
2001.10.09	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*			*			*	*	
2002.06.11	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*							*	*	
2002.07.09	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*	*						*	*	
2002.09.17	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*	*	
2002.10.07	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*		
2002.10.08	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389			*									
2003.07.24	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*						*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.09.08	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*		*						*
2004.07.25	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389								*				*
2006.09.26	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*		
2007.05.15	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389								*			*	
2007.07.23	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*		
2008.07.17	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389										*	*	*
2008.09.15	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389				*		*				*		*
2009.09.10	Duna főág, 1825,5 fkm	DRE2	47,88033	17,46389						*				*		
2003.07.24	Szivárgócsatorna	DRE3	47,87914	17,46381						*				*		*
2004.07.25	Lipóti övesatorna	DRE4	47,87678	17,46886			*							*		
2003.05.28	Mosoni-Duna, 33 fkm	DSG1	47,76017	17,54333				*		*				*		*
1998.06.16	Duna főág, 1458,5 fkm	DSZ1	46,08033	18,76047										*		
1998.10.21	Duna főág, 1458,5 fkm	DSZ1	46,08033	18,76047			*	*				*		*		
2001.05.22	Duna főág, 1458,5 fkm	DSZ1	46,08033	18,76047			*							*		
1995.09.13	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*	*								
1995.10.31	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*									
1996.06.21	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*									
1996.07.30	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*									*
1998.09.01	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822				*		*						
1999.06.08	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822				*								
1999.08.31	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*	*		*						
1999.10.27	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*	*								
2001.07.02	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*	*								
2001.09.05	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822			*									*
2001.10.09	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
2003.09.08	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822				*								*
1995.09.13	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1996.06.21	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1996.07.30	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822								*				*
1996.09.17	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822								*				
1998.04.20	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1998.06.22	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1998.09.01	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1998.10.14	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1999.06.08	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822									*			*
1999.07.13	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1999.08.31	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1999.10.27	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
2001.07.02	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
2001.09.05	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
2001.10.09	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
2003.09.08	Duna főág, 1839 fkm	DUF0	47,97386	17,35822												*
1995.09.13	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
1997.09.09	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
1998.06.22	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453			*	*								*
1998.09.01	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453				*		*						*
1999.06.08	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
1999.07.13	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
1999.08.31	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
1999.10.27	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453												*
2002.07.09	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453			*							*		
2002.09.17	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453			*								*	
2002.10.08	Duna főág, 1835 fkm	DUF1	47,95081	17,39453			*									
1996.06.21	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386			*									*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1996.07.30	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386			*					*				
1997.07.28	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386			*									
1997.09.09	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386			*							*		*
1998.09.01	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386				*						*		*
1998.10.14	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386										*		
1999.06.08	Duna főág, 1835 fkm	DUF2	47,95111	17,39386										*		
1995.07.11	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914										*		
1995.09.13	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*				*					*
1997.07.28	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*									
1998.06.22	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
1998.09.01	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*	*						*		
1998.10.14	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
1999.06.08	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
1999.07.13	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
1999.08.31	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*	*		*				*		
1999.10.27	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*	*						*		
2001.07.02	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2001.09.05	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2001.10.09	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2002.06.11	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914										*		*
2002.07.09	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2002.09.17	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*	*	*
2002.10.07	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914										*		
2002.10.08	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2003.07.25	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*							*		
2003.09.08	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*									
2003.09.08	Duna főág, 1832,5 fkm	DUF3	47,93236	17,40914			*	*			*			*	*	

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1996.07.30	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*					*		*		
1996.09.17	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*									
1998.04.20	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564										*		
1998.06.22	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564										*		
1998.09.01	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*	*		*		*		*		
1998.10.14	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564										*		
1999.06.08	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*	*						*		
1999.07.13	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*							*		
1999.08.31	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*	*						*		
1999.10.27	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*	*		*				*		*
2001.07.02	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*							*		
2001.09.05	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*					*		*		*
2001.10.09	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*							*		
2002.06.11	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564										*		*
2002.07.09	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*							*		
2002.09.17	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*									*
2002.10.08	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*									
2003.07.25	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564			*	*						*		
2003.09.08	Duna főág, 1827 fkm	DUF4	47,89586	17,44564						*		*		*	*	*
2001.05.07	Duna főág, 1827,5 fkm	DUF5	47,89628	17,44369			*	*			*			*		*
2003.07.25	Bodaki-ág, időszakos tó	DUF6	47,89539	17,44508										*		
1995.09.13	Duna főág, 1839 fkm	DUF9	47,97331	17,35883			*							*		
2001.05.23	Ráckevei-Duna 44,5 fkm	DUH1	47,35992	19,08003			*							*		*
2005.09.14	Ráckevei-Duna, 46,3 fkm	DUH2	47,37317	19,09067			*									
2005.09.14	Ráckevei-Duna 45,4 fkm	DUH4	47,36667	19,08667			*									
2005.09.14	Ráckevei-Duna 45,4 fkm	DUH5	47,36617	19,08700			*	*						*		
1998.06.11	Duna főág, 1581,0 fkm	DUJ1	46,98283	18,94708										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1998.10.21	Duna főág, 1581,0 fkm	DUI1	46,98283	18,94708			*				*		*	*		
2001.05.22	Duna főág, 1581,0 fkm	DUI1	46,98283	18,94708				*			*		*		*	*
2001.05.22	Duna főág, 1614,0 fkm	ERC1	47,24864	18,91083											*	*
2002.07.02	Erebei mellékág	ERM1	47,73600	17,89264				*				*		*	*	*
2007.05.17	Duna főág, 1785,1 fkm	ERM2	47,73944	17,90647							*			*	*	
2007.07.31	Duna főág, 1785,1 fkm	ERM2	47,73944	17,90647										*	*	
1998.06.24	Duna főág, 1718,9 fkm	ESZ1	47,79336	18,73239				*	*		*			*		
1998.10.15	Duna főág, 1718,9 fkm	ESZ1	47,79336	18,73239				*						*		
2002.07.03	Duna főág, 1718,9 fkm	ESZ1	47,79336	18,73239		*	*	*						*	*	*
2002.09.24	Duna főág, 1718,9 fkm	ESZ1	47,79336	18,73239										*	*	*
2003.05.13	Duna főág, 1718,9 fkm	ESZ1	47,79336	18,73239		*								*	*	*
2001.05.08	Duna főág, 1719,5 fkm	ESZ2	47,78844	18,72986							*					
2001.05.08	Duna főág, 1719,5 fkm	ESZ2	47,78844	18,72986				*				*		*		*
2007.05.07	Duna főág, 1719,5 fkm	ESZ2	47,78844	18,72986										*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1719,5 fkm	ESZ2	47,78844	18,72986							*			*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1719,5 fkm	ESZ2	47,78844	18,72986										*	*	
2007.05.07	Duna főág, 1719,0 fkm	ESZ3	47,79222	18,73169										*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1719,0 fkm	ESZ3	47,79222	18,73169										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1719,0 fkm	ESZ3	47,79222	18,73169										*	*	
2001.05.23	Duna főág, 1508,0 fkm	FAJ1	46,42769	18,90728							*					
2001.05.23	Duna főág, 1508,0 fkm	FAJ1	46,42769	18,90728								*		*		
2005.07.21	Ferenc-csatorna	FEC2	46,11106	18,89525			*									
2005.07.22	Ferenc-csatorna	FEC3	45,94297	18,89800			*									
2003.05.28	Mosoni-Duna, 102 fkm	FEK1	47,92289	17,28294				*						*	*	*
2003.07.23	Mosoni-Duna, 102 fkm	FEK1	47,92289	17,28294										*		
2003.09.10	Mosoni-Duna, 102 fkm	FEK1	47,92289	17,28294				*		*				*	*	*
2007.05.07	Fogarasi szigeti mellékág	FOM1	47,81489	18,80103										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2007.07.30	Fogarasi szigeti mellékág	FOM1	47,81489	18,80103							*		*		*	
2007.10.25	Fogarasi szigeti mellékág	FOM1	47,81489	18,80103										*		
2004.08.27	Füzes	FUZ1	46,03169	18,89169			*									
2004.08.27	Füzes	FUZ2	46,03342	18,88194			*									
1999.05.04	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.05.25	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.06.15	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.07.06	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.07.27	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.08.17	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
1999.09.07	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*					*		*	*	*
1999.09.28	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
1999.10.19	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*	*	*
1999.11.09	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		
1999.11.09	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*	*	*
2000.04.18	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2000.05.09	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*						*	*	*	*
2000.05.30	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2000.06.20	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*						*	*		
2000.07.10	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2000.08.01	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*		
2000.08.22	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2000.09.12	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*						*	*	*	*
2000.10.03	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		*
2000.10.24	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478							*			*	*	*
2000.10.24	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2000.11.14	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*	*		*				*	*	*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2000.12.05	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		*
2000.12.27	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*		*
2001.01.16	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*		*
2001.02.06	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*	*	*
2001.02.27	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478										*	*	
2001.03.01	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*	*		*						*
2001.03.21	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478								*	*	*		
2001.04.11	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*		*
2001.05.02	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478			*							*		*
2005.06.26	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478								*	*			
2005.08.15	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478								*	*	*		
2005.09.23	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478								*	*	*		
2005.11.08	Duna főág, 1667,8 fkm	GOD1	47,67786	19,12478								*	*	*		
2005.06.26	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2005.08.15	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2005.09.23	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2005.11.08	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2006.07.18	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2006.10.25	Göd, főág, 1668,2 fkm	GOD2	47,68308	19,12572								*	*	*		
2002.05.22	Göd, főág, 1669,2 fkm	GOD4	47,68758	19,12597				*								
2002.05.22	Göd, főág, 1669,5 fkm	GOD5	47,68997	19,12694		*	*									
2006.07.18	Göd, főág, 1669,5 fkm	GOD6	47,69028	19,12714								*	*	*		
2006.10.25	Göd, főág, 1669,5 fkm	GOD6	47,69028	19,12714								*	*	*		
2006.07.18	Göd, főág, 1669,8 fkm	GOD7	47,69294	19,12817								*	*	*		
2006.10.25	Göd, főág, 1669,8 fkm	GOD7	47,69294	19,12817								*	*	*		
2006.07.18	Gödi mellékág	GOM4	47,68514	19,12783								*	*	*		
2006.10.25	Gödi mellékág	GOM4	47,68514	19,12783								*	*	*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1998.06.23	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522			*							*		
1998.09.02	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522			*	*		*				*	*	*
2002.07.02	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522				*							*	
2002.09.23	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*	*	
2003.05.14	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*	*	
2005.11.08	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*		
2007.05.17	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*		
2007.07.31	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*	*	
2007.10.26	Duna főág, 1791,5 fkm	GON1	47,73875	17,82522										*	*	
2001.05.08	Duna főág, 1790,7 fkm	GON2	47,73989	17,83486			*			*						*
2007.05.17	Duna főág, 1790,7 fkm	GON2	47,73989	17,83486										*	*	
2004.07.24	Tejfalui-ág	GOR1	47,97778	17,34978										*		
2003.09.08	Tejfalui-ág	GOR3	47,97728	17,35136			*							*		
2003.07.26	Ásványi ágrendszer	GOS1	47,85592	17,49428		*	*	*	*	*				*	*	*
2003.09.08	Ásványi ágrendszer	GOS1	47,85592	17,49428										*	*	
2005.07.20	Grébec-Duna	GRD1	46,28714	18,88122			*									
1998.09.01	Cikolai ágrendszer	HAL0	47,93200	17,40833			*	*						*		
2001.08.20	Cikolai ágrendszer	HAL0	47,93200	17,40833									*	*		
2003.05.29	Cikolai ágrendszer	HAL0	47,93200	17,40833										*		
1998.07.30	Cikolai ágrendszer	HAL1	47,93136	17,40972					*							
2003.05.29	Cikolai ágrendszer	HAL1	47,93136	17,40972										*		
1998.07.30	Cikolai ágrendszer	HAL2	47,93108	17,41094		*								*		
1998.07.30	Cikolai ágrendszer	HAL4	47,93122	17,41042					*					*		
1998.07.30	Cikolai ágrendszer	HAL5	47,93097	17,41150										*		
1998.07.30	Cikolai ágrendszer	HAL6	47,93119	17,41181										*		
2001.05.07	Mosoni-Duna, 94 fkm	HAM1	47,88714	17,31631										*		*
2003.07.23	Mosoni-Duna, 94 fkm	HAM1	47,88714	17,31631			*		*					*	*	

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2001.05.22	Duna főág, 1632,0 fkm	HAR1	47,38936	18,99406			*									
2001.08.16	Duna főág, 1632,0 fkm	HAR1	47,38936	18,99406										*	*	
2004.07.26	Zsejkei-csatorna	HED2	47,83275	17,46472				*						*		
2004.07.26	Ásványi-ágrendszer	HLR1	47,84906	17,50211										*		
2004.07.25	Ásványi-ágrendszer	HLR2	47,84900	17,50217										*		
2001.05.23	Duna főág, 1546,0 fkm	HRT1	46,69756	19,01119										*	*	*
2005.06.15	Hármas-zátony	HRZ1	46,23583	18,86250			*									
2004.09.27	Holt-Sió	HSI1	46,33433	18,86122			*									
2004.07.25	Ásványi ágrendszer	HTV1	47,86158	17,49014			*	*			*					
2004.09.27	Ásványi ágrendszer	HTV1	47,86158	17,49014							*					
2004.07.26	Kálnoki csatorna	KAC1	47,87356	17,33525			*									
2005.06.16	Kerülő-Duna	KED1	46,20689	18,82133									*			
2003.07.27	Mosoni-Duna, 12,3 fkm	KIB1	47,70142	17,65897				*					*			
1998.05.27	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483				*		*				*	*	
2001.05.25	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483			*							*	*	*
2002.07.04	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483				*		*		*		*	*	*
2002.09.25	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483								*				
2003.05.13	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483								*				
2005.06.26	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483										*		
2005.08.15	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483									*	*		
2005.09.23	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483										*		
2005.11.08	Duna főág, 1688,0 fkm	KIM1	47,81753	19,02483										*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 23,0 fkm	KKL1	47,20200	18,95467			*							*		
2005.09.14	Ráckevei-Duna 23,0 fkm	KKL1	47,20200	18,95467			*							*		
2003.07.24	Mosoni-Duna, 70,5 fkm	KML1	47,83433	17,37697								*		*		
2003.09.10	Mosoni-Duna, 70,5 fkm	KML1	47,83433	17,37697			*									
2003.09.10	Mosoni-Duna, 70,5 fkm	KML1	47,83433	17,37697			*							*		*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.05.14	Duna főág, 1767,5 fkm	KOM1	47,74953	18,12133								*				
2004.09.28	Duna főág, 1767,5 fkm	KOM1	47,74953	18,12133										*		
2007.05.17	Duna főág, 1767,5 fkm	KOM1	47,74953	18,12133										*		
2007.05.17	Duna főág, 1768,8 fkm	KOM2	47,75078	18,10697										*		
2007.07.31	Duna főág, 1768,8 fkm	KOM2	47,75078	18,10697										*		
2007.10.26	Duna főág, 1768,8 fkm	KOM2	47,75078	18,10697								*		*	*	
1998.06.09	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981										*		
1998.06.23	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*	*				*		*		
1998.10.15	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*							*	*	
2001.05.08	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*							*	*	
2002.07.02	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*	*		*				*	*	*
2002.09.23	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*	*				*		*	*	
2003.05.14	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981			*	*				*		*	*	*
2007.05.17	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981										*		
2007.07.31	Duna főág, 1776,0 fkm	KOP1	47,74983	18,01981										*		
1994.05.17	Lipóti morotva	LIP1	47,86581	17,45372			*									
2003.05.29	Lipóti morotva	LIP2	47,86433	17,45806			*									
1995.07.11	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1996.06.21	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1996.09.17	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1997.07.28	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1997.09.09	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1998.04.21	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1998.06.23	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1998.09.02	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1998.10.15	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*	*								
1999.06.09	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1999.09.01	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
1999.10.28	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									*
2001.07.02	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*	*								
2001.09.05	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2001.10.09	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*	*								
2002.06.11	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2002.07.09	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2002.09.17	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2002.10.08	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2003.05.29	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*	*								
2003.07.24	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2003.09.11	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2004.07.25	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2006.09.25	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503			*									
2007.05.16	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503				*								
2007.07.24	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503				*						*		
2007.09.19	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503				*								
2008.09.25	Lipóti morotva	LIP3	47,86428	17,45503				*						*		
1997.07.28	Lipóti morotva	LIP4	47,86447	17,46550											*	
2003.05.29	Lipóti morotva	LIP4	47,86447	17,46550			*									
2003.07.24	Lipóti morotva	LIP4	47,86447	17,46550											*	
2006.09.25	Lipóti morotva	LIP4	47,86447	17,46550			*									
2008.07.17	Lipóti morotva	LIP4	47,86447	17,46550											*	
2001.05.08	Szentendrei-Duna, 3,5 fkm	LUP1	47,59367	19,07031			*				*			*	*	
2002.07.05	Szentendrei-Duna, 3,5 fkm	LUP1	47,59367	19,07031			*					*		*	*	
2003.05.13	Szentendrei-Duna, 3,5 fkm	LUP1	47,59367	19,07031			*				*			*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 6,0 fkm	MAK1	47,07583	18,96133			*	*						*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2005.09.15	Ráckevei-Duna 6,0 fkm	MAK1	47,07583	18,96133			*									
2005.06.23	Ráckevei-Duna 6,0 fkm	MAK2	47,07367	18,96200			*							*		
2005.09.15	Ráckevei-Duna 6,0 fkm	MAK2	47,07367	18,96200			*	*						*		
2001.05.07	Mosoni-Duna, 48,2 fkm	MEC1	47,79858	17,48033				*		*				*		
2003.05.28	Mosoni-Duna, 48,2 fkm	MEC1	47,79858	17,48033						*				*		
1998.06.23	Duna főág, 1806,0 fkm	MED1	47,79108	17,65297			*							*		*
1998.09.02	Duna főág, 1806,0 fkm	MED1	47,79108	17,65297			*							*		*
2001.05.07	Duna főág, 1806,0 fkm	MED1	47,79108	17,65297			*				*			*	*	*
2002.07.01	Duna főág, 1806,0 fkm	MED1	47,79108	17,65297				*						*	*	*
2003.05.14	Duna főág, 1806,0 fkm	MED1	47,79108	17,65297										*		
2006.09.25	Duna főág, 1805,0 fkm	MED2	47,78853	17,65817										*		
2007.05.17	Duna főág, 1805,0 fkm	MED2	47,78853	17,65817										*		
2007.07.23	Duna főág, 1805,0 fkm	MED2	47,78853	17,65817								*		*		
2008.09.15	Duna főág, 1805,0 fkm	MED2	47,78853	17,65817								*		*		
2009.09.09	Duna főág, 1805,0 fkm	MED2	47,78853	17,65817						*				*		
2003.05.28	Mosoni-Duna, 88 fkm	MMO1	47,85842	17,28744			*			*				*	*	*
1998.06.16	Duna főág, 1446,5 fkm	MOH1	45,98919	18,69808			*							*		
1998.10.21	Duna főág, 1446,5 fkm	MOH1	45,98919	18,69808						*				*		
2001.05.22	Duna főág, 1446,5 fkm	MOH1	45,98919	18,69808			*						*	*		
2003.09.11	Cikolai ágrendszer	NAC1	47,94936	17,39181			*							*		
2001.05.25	Duna főág, 1694,5 fkm	NAG1	47,79083	18,96281								*		*		
2002.07.04	Duna főág, 1694,5 fkm	NAG1	47,79083	18,96281								*		*	*	*
2002.09.25	Duna főág, 1694,5 fkm	NAG1	47,79083	18,96281								*		*	*	*
2003.05.13	Duna főág, 1694,5 fkm	NAG1	47,79083	18,96281				*				*		*	*	*
2002.07.04	Duna főág, 1694,3 fkm	NAG2	47,79181	18,96317										*	*	*
1998.06.24	Duna főág, 1802,0 fkm	NBA2	47,76469	17,69744				*						*	*	*
2002.07.01	Duna főág, 1802,0 fkm	NBA2	47,76469	17,69744			*	*						*	*	*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2002.09.23	Duna főág, 1802,0 fkm	NBA2	47,76469	17,69744							*					
2003.05.14	Duna főág, 1802,0 fkm	NBA2	47,76469	17,69744			*				*			*	*	
2002.07.01	Duna főág, 1801,5 fkm	NBA3	47,76297	17,69919										*		
2002.07.02	Neszmély-Mocsi mellékág	NMM1	47,73761	18,35925				*						*	*	*
2002.07.02	Neszmély-Mocsi mellékág	NMM2	47,73867	18,35436								*		*	*	*
2003.07.24	Nováki csatorna	NOC1	47,88658	17,39378												*
2007.05.07	Duna főág, 1734,5 fkm	NYU1	47,76269	18,53986										*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1734,5 fkm	NYU1	47,76269	18,53986										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1734,5 fkm	NYU1	47,76269	18,53986										*	*	
1998.06.11	Duna főág, 1533,0 fkm	PAK1	46,63553	18,87875									*	*	*	
1998.10.21	Duna főág, 1533,0 fkm	PAK1	46,63553	18,87875										*		
2001.05.22	Duna főág, 1533,0 fkm	PAK1	46,63553	18,87875				*			*					*
2010.11.05	Duna főág, 1533,0 fkm	PAK1	46,63553	18,87875				*	*							
1998.06.09	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069										*		
1998.06.24	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069						*				*		
1998.10.15	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069			*							*		*
2001.05.08	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069						*				*		
2002.07.03	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069						*				*	*	
2002.09.24	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069										*		
2003.05.13	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069			*				*			*	*	*
2007.05.07	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069						*	*	*	*	*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1707,0 fkm	PIL1	47,81025	18,86069										*	*	
2001.05.23	Ráckevei-Duna 19,0 fkm	RAC1	47,16175	18,94894			*							*		*
2005.06.23	Ráckevei-Duna 19,2 fkm	RAC2	47,16150	18,94933			*	*						*		
2005.09.15	Ráckevei-Duna 19,2 fkm	RAC2	47,16150	18,94933			*	*						*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 19,2 fkm	RAC3	47,16144	18,94947			*							*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2005.09.15	Ráckevei-Duna 19,2 fkm	RAC3	47,16144	18,94947			*							*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 18,4 fkm	RAC4	47,15333	18,95100			*	*						*		
2003.07.22	Mosoni-Duna, bevezető zsilip	RAJ1	48,01303	17,21669			*					*		*		
2003.05.28	Mosoni-Duna, 120,8 fkm	RAJ2	47,99028	17,23817				*		*				*		*
2003.09.10	Mosoni-Duna, 120,8 fkm	RAJ2	47,99028	17,23817		*	*	*						*	*	
2004.09.29	Riha-tó	RIH2	46,00664	18,77450			*									
2004.09.15	Schisler-Csákányi csatorna	SCH0	47,95233	17,36117				*								
2003.07.25	Schisler-holtág.	SCH1	47,95336	17,35594			*									
2003.09.09	Schisler-holtág.	SCH1	47,95336	17,35594			*	*						*		*
2004.09.15	Schisler-holtág.	SCH1	47,95336	17,35594			*									
2007.07.23	Schisler-holtág.	SCH1	47,95336	17,35594										*		
1998.06.22	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847										*		
1998.09.01	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847				*						*		
1998.10.14	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847										*		*
1999.06.08	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847										*		
1999.07.13	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									
1999.08.31	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									
1999.10.27	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									*
2001.09.05	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									
2001.10.09	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*							*		
2002.09.17	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									*
2002.10.08	Schisler-holtág.	SCH2	47,95292	17,35847			*									
2003.09.09	Schisler-holtág.	SCH3	47,95219	17,36100			*									
2004.09.15	Schisler-holtág.	SCH3	47,95219	17,36100			*							*		
2003.07.25	Schisler-Csákányi csatorna	SCH4	47,95208	17,36169			*							*		
2003.09.09	Schisler-Csákányi csatorna	SCH4	47,95208	17,36169			*									
2004.07.23	Schisler-Csákányi csatorna	SCH4	47,95208	17,36169										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2007.09.17	Schisler-Csákányi csatorna	SCH4	47,95208	17,36169										*		
2008.09.24	Schisler-Csákányi csatorna	SCH4	47,95208	17,36169						*					*	
2004.09.15	Schisler-holtág	SCH5	47,95233	17,36067			*									
2004.09.15	Schisler-holtág	SCH6	47,95217	17,36067											*	
2004.09.15	Schisler-holtág	SCH7	47,95344	17,35633			*	*						*		
2004.09.15	Schisler-holtág	SCH8	47,95331	17,35606			*							*		
2005.09.14	Ráckevei-Duna 31,0 fkm	SCS1	47,25700	18,98050			*							*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 25,2 fkm	SMA1	47,21533	18,96117			*							*		
2005.09.14	Ráckevei-Duna 25,2 fkm	SMA1	47,21533	18,96117			*							*		
2005.09.14	Ráckevei-Duna 25,2 fkm	SMA2	47,21511	18,96094			*									
2005.09.14	Ráckevei-Duna 42,0 fkm	SMI1	47,34533	19,05767			*					*				
2005.09.14	Ráckevei-Duna 42,0 fkm	SMI2	47,34531	19,05750			*									
2005.09.14	Ráckevei-Duna 40,2 fkm	SMI3	47,33150	19,04783			*									
2005.09.14	Molnár-szigeti mellékág	SOR1	47,40567	19,10883			*									
2005.09.14	Molnár-szigeti mellékág	SOR2	47,39817	19,11083			*									
2005.06.16	Sugovica	SUG1	46,17494	18,94836			*									
2004.08.29	Sugovica	SUG2	46,15819	18,91872			*									
1998.05.27	Duna főág, 1670,5 fkm	SUR1	47,70322	19,12336										*		
1998.05.27	Duna főág, 1670,5 fkm	SUR2	47,70392	19,12411										*		
1998.06.09	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850				*						*		*
1998.10.15	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850			*							*		
2001.05.08	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850			*	*						*		
2002.07.02	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850			*							*	*	
2002.09.23	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850										*		
2003.05.13	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850				*				*		*		
2007.05.07	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850								*		*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850										*	*	

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2007.10.25	Duna főág, 1744,0 fkm	SUT1	47,75333	18,42850										*		
2002.07.02	Duna főág, 1744,5 fkm	SUT2	47,75244	18,42628							*			*	*	
2005.06.23	Ráckevei-Duna 15,0 fkm	SZB2	47,12433	18,96450			*									
2005.06.23	Ráckevei-Duna 15,0 fkm	SZB3	47,12400	18,96483				*						*		
2005.09.15	Ráckevei-Duna 15,0 fkm	SZB3	47,12400	18,96483				*						*		
2003.07.22	Szivárgócsatorna	SZC1	48,01225	17,21417				*						*		
2003.09.10	Szivárgócsatorna	SZC1	48,01225	17,21417				*						*		
2003.07.23	Szivárgócsatorna	SZC2	47,97964	17,26561										*		
2003.07.23	Szivárgócsatorna	SZC3	47,97964	17,26742										*		
1998.05.27	Duna főág, 1673,6 fkm	SZL1	47,72694	19,13056											*	
2002.07.04	Duna főág, 1675,7 fkm	SZL2	47,74589	19,13536										*		*
2002.09.25	Duna főág, 1675,7 fkm	SZL2	47,74589	19,13536										*	*	
2001.05.25	Duna főág, 1659,0 fkm	SZM3	47,60342	19,08411			*							*		*
2002.07.05	Szentendrei-Duna, 9,5 fkm	SZN1	47,66428	19,08103			*				*			*		*
2003.05.13	Szentendrei-Duna, 9,5 fkm	SZN1	47,66428	19,08103										*		*
2001.05.25	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286					*					*	*	*
2002.09.25	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286							*			*		*
2003.05.13	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286		*					*			*	*	*
2007.05.07	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286										*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1707,0 fkm	SZO1	47,81517	18,86286										*	*	
2007.05.07	Duna főág, 1707,2 fkm	SZO2	47,81553	18,86031							*	*	*	*		
2007.07.30	Duna főág, 1707,2 fkm	SZO2	47,81553	18,86031							*			*		
2007.10.25	Duna főág, 1707,2 fkm	SZO2	47,81553	18,86031										*		
2001.05.23	Duna főág, 1612,0 fkm	SZU1	47,23361	18,91308			*	*						*	*	*
2002.07.05	Szentendrei-Duna, 20,0 fkm	TAH1	47,75519	19,07819			*							*	*	*
2002.09.25	Szentendrei-Duna, 20,0 fkm	TAH1	47,75519	19,07819						*	*			*	*	*

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.05.13	Szentendrei-Duna, 20,0 fkm	TAH1	47,75519	19,07819			*									*
2001.05.23	Duna főág, 1586,0 fkm	TAS1	47,02503	18,97131						*						
2001.05.23	Duna főág, 1586,0 fkm	TAS1	47,02503	18,97131			*							*		
2001.05.23	Ráckevei-Duna 2,0 fkm	TAS2	47,04600	18,96933						*						
2001.05.23	Ráckevei-Duna 2,0 fkm	TAS2	47,04600	18,96933			*							*		
2005.06.23	Ráckevei-Duna 2,0 fkm	TAS2	47,04600	18,96933			*									
2005.09.15	Ráckevei-Duna 2,0 fkm	TAS2	47,04600	18,96933						*						
2005.09.15	Ráckevei-Duna 2,0 fkm	TAS2	47,04600	18,96933			*							*		
1998.06.09	Duna főág, 1728,0 fkm	TAT1	47,75547	18,62597				*		*				*	*	
2007.05.07	Duna főág, 1728,0 fkm	TAT1	47,75547	18,62597							*			*	*	
2007.07.30	Duna főág, 1728,0 fkm	TAT1	47,75547	18,62597										*	*	
2007.10.25	Duna főág, 1728,0 fkm	TAT1	47,75547	18,62597										*	*	
2002.07.03	Körtvélyesi mellékág	TAT2	47,76108	18,68642			*						*			
2002.07.03	Duna főág, 1721,5 fkm	TAT3	47,77381	18,70581				*		*					*	
2003.05.13	Duna főág, 1721,5 fkm	TAT3	47,77381	18,70581				*			*				*	
2002.07.03	Duna főág, 1721,5 fkm	TAT4	47,77383	18,70639			*							*	*	*
2002.07.03	Duna főág, 1721,5 fkm	TAT5	47,77397	18,70692				*						*	*	
2003.05.27	Tejfaluszigeti ágrendszer	TEJ1	47,96147	17,36253						*				*		
2003.07.25	Tejfaluszigeti ágrendszer	TEJ2	47,96181	17,34242			*	*		*				*	*	*
2007.05.16	Tejfaluszigeti ágrendszer	TEJ2	47,96181	17,34242		*	*									
2003.09.11	Tejfaluszigeti ágrendszer	TEJ3	47,97325	17,35703			*									
1998.05.27	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC1	47,77997	19,11547			*							*		
2002.07.04	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC1	47,77997	19,11547		*	*							*	*	
2003.05.13	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC1	47,77997	19,11547			*							*	*	
1998.05.27	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC2	47,78058	19,11586				*						*		
2002.07.04	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC2	47,78058	19,11586							*			*	*	
2003.05.13	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC2	47,78058	19,11586										*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.05.13	Duna főág, 1680,0 fkm	VAC3	47,77989	19,11583		*	*					*		*	*	
2003.05.13	Duna főág, 1679,4 fkm	VAC4	47,77756	19,12478				*								
2004.08.25	Vén-Duna	VED1	46,19628	18,90828		*	*						*		*	
2005.06.16	Vén-Duna	VED1	46,19628	18,90828			*	*						*		
2001.05.07	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN1	47,73614	17,77008			*	*								*
2002.07.01	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN1	47,73614	17,77008										*		
2002.09.23	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN1	47,73614	17,77008			*									*
2002.07.01	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN2	47,73531	17,77039								*	*		*	
2002.09.23	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN2	47,73531	17,77039				*								
2002.09.23	Mosoni-Duna, 1,5 fkm	VEN3	47,73617	17,76992			*	*								*
2001.05.25	Duna főág, 1695,0 fkm	VIS1	47,78739	18,96769							*			*	*	*
2002.07.03	Duna főág, 1695,0 fkm	VIS1	47,78739	18,96769			*									*
2002.09.25	Duna főág, 1695,0 fkm	VIS1	47,78739	18,96769			*									
2003.05.13	Duna főág, 1695,0 fkm	VIS1	47,78739	18,96769								*				
2003.07.22	Vizpótló főág	VPF1	47,98500	17,32392			*			*				*	*	
2002.07.05	Szentendrei-Duna, 31,0 fkm	VSZ1	47,80297	18,98478										*	*	*
2003.07.23	Zátonyi-Duna	ZAT1	47,97836	17,27825			*	*		*			*	*	*	*
1994.07.18	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467										*		
1996.06.20	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467										*		
1996.07.30	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467										*		
1996.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467										*		
1997.10.14	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467										*		
1998.04.20	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467			*							*		
1998.06.22	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*						*		
1998.09.01	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*						*		
1998.10.14	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*						*		
1999.06.08	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*						*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1999.07.13	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*							*	
1999.08.31	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*		*					*	
1999.10.27	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*		*		*			*	
2001.07.02	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2001.09.05	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2001.10.09	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2002.06.11	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467			*	*							*	
2002.07.09	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*							*	
2002.10.08	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*							*	
2003.05.30	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2003.07.22	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*							*	
2003.09.08	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*								
2006.09.25	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2007.05.16	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2007.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467								*			*	
2008.07.16	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467											*	
2008.09.24	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*		*					*	
2009.09.09	Zátonyi-Duna	ZAT2	47,96517	17,30467				*							*	
1996.07.30	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1996.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1997.09.09	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1997.10.14	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1998.06.22	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*								*	
1998.09.01	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1998.10.14	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
1999.06.08	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489											*	
1999.07.13	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489											*	

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
1999.08.31	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*							*		
1999.10.27	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489										*		
2001.09.05	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
2001.10.09	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489										*		
2002.06.11	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489										*		
2002.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*									
2002.10.07	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489												*
2003.05.30	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489			*							*		
2003.07.22	Zátonyi-Duna	ZAT3	47,96514	17,30489										*		
1996.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814										*		
1998.09.01	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814				*						*		
1998.10.14	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									*
1999.08.31	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
1999.10.27	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									*
2001.07.02	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2001.09.05	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2001.10.09	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									*
2002.06.11	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2002.07.09	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2002.09.17	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2002.10.08	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									*
2003.05.27	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2003.07.26	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2003.09.09	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2004.07.23	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2006.09.25	Zátonyi-Duna	ZAT4	47,90419	17,38814			*									
2003.09.09	Zátonyi-Duna	ZAT5	47,90217	17,38756			*									

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB	CC	CR	CS	EI	DB	DH	DV	OO	JS
2003.09.09	Zátonyi-Duna	ZAT7	47,90606	17,38394			*									
2003.09.08	Zátonyi-Duna	ZAT8	47,96517	17,30558			*									
2003.07.24	Zsejkei-csatorna	ZSC1	47,85078	17,46125											*	

III/4. táblázat. A Magyar Természettudományi Múzeum Rákok és egyéb vízi gerinctelenek gyűjteményének feldolgozott adatai.

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	CC	CM	CS
1917.07.17	Duna, Nagymaros	1433	47,78812	18,96097			*
1926.06.05	Duna, Nagymaros	1432	47,78812	18,96097			*
1926.11.05	Duna, Nagymaros-Visegrád	1984	47,78669	18,96665			*
1927.07.30	Duna, Nagymaros-Visegrád	1965	47,78669	18,96665			*
1930.09.18	Duna, Mohács	2345	45,98462	18,70589			*
1930.09.30	Duna, Vác	1985	47,78490	19,11693			*
1932.09.30	Duna, Budapest	1978	47,48938	19,05159			*
1933.09.11	Balaton, Tihany	1430	46,91315	17,89368	*		
1933.10.31	Balaton, Tihany	1431	46,91315	17,89368	*		
1934.07.15	Duna, Komárom	1434	47,74994	18,11874			*
1934.09.24	Duna, Gönyű	1962	47,73939	17,83012			*
1943.09.01	Tisza, Szeged	2344	46,25010	20,15461		*	*
1960.06.30	Balaton, Tihany	1505	46,91315	17,89368	*		
1960.08.25	Balaton, Balatonföldvár	1504	46,85798	17,87833	*		
1991.09.03	Duna, Almásneszmély	1437	47,74652	18,40430	*		
1991.09.10	Duna, Budapest	1446	47,56193	19,07020	*		
1991.09.10	Duna, Budapest	1455	47,51348	19,04602	*		
1991.09.10	Duna, Budapest	1460	47,54132	19,05983	*		
1991.09.10	Duna, Dunaremete	1444	47,88000	17,46606	*		
1991.09.30	Duna, Budapest	1461	47,49093	19,05051	*		
1991.10.03	Duna, Esztergom	1439	47,79259	18,73145	*		
1991.10.08	Duna, Budapest	1435	47,50716	19,04464	*		
1991.10.30	Duna, Visegrád	1442	47,78668	18,96684	*		*
1994.11.03	Duna, Verőce	1450	47,82102	19,03453	*		
1997.05.07	Tisza, Nagykőrű	1472	47,26766	20,45520	*		
1997.05.07	Tisza, Tiszaug	1473	46,86768	20,04737	*		
1997.05.07	Tisza, Mindszent	1497	46,53298	20,16376	*		
1997.11.10	Tisza, Poroszló	1471	47,64947	20,67396	*		
1997.11.11	Tisza, Tiszakeszi	1483	47,78638	21,00291	*		
1998.01.21	Duna, Visegrád	1498	47,78667	18,96683	*		
1999.04.19	Duna, Rajka	1470	48,00719	17,24615	*		*
2000.06.22	Bodrog, Bodrogkeresztúr	1441	48,16294	21,36994	*		
2000.08.29	Tisza, Tiszasüly	1502	47,39356	20,38815	*		
2000.09.25	Sajó, Tiszaújváros	1462	47,94150	21,11439	*		
2000.10.02	Körös, Kunszentmárton	1474	46,83802	20,28161			*
2001.05.06	Balaton, Szigliget	1438	46,78428	17,44300	*		
2001.05.14	Duna, Komárom	1500	47,74978	18,12017	*		
2001.05.16	Duna, Szob	1482	47,81518	18,86214	*		*
2001.05.16	Duna, Szob	1490	47,81070	18,85899	*		
2001.05.16	Duna, Szob	1449	47,81518	18,86214	*		

Dátum	Hely	Kód	Szél. (É)	Hossz. (K)	CC	CM	CS
2001.05.29	Duna, Zebegény	1447	47,79956	18,90786	*		
2001.06.05	Tisza, Kisköre	1468	47,50504	20,52526	*		
2001.06.05	Tisza, Szolnok	1476	47,17162	20,20602	*		
2001.06.05	Tisza, Poroszló	1492	47,64947	20,67396	*		
2001.06.05	Tisza, Tiszasziget	1467	46,19717	20,11814	*		
2001.06.11	Bodrog, Felsőberecki	1484	48,36147	21,68856	*		
2001.06.26	Duna, Zebegény	1475	47,79956	18,90786	*		
2001.06.27	Tisza, Poroszló	1487	47,64947	20,67396	*		
2001.07.16	Tisza, Szeged	1477	46,25010	20,15461	*		*
2001.07.16	Tisza, Tiszasziget	1486	46,19719	20,11814	*		
2001.08.07	Duna, Zebegény	1494	47,79956	18,90789	*		
2001.08.08	Dráva, Drávaszabolcs	1436	45,78408	18,20092	*		
2001.08.08	Dráva, Drávaszabolcs	1479	45,78408	18,20092	*		
2001.08.11	Duna, Almásfüzitő	1501	47,73591	18,26004	*		
2001.08.21	Tisza, Poroszló	1448	47,64947	20,67396	*		
2001.08.21	Tisza, Tiszalök	1488	48,03326	21,37345	*		
2001.08.21	Tisza, Tiszacsege	1495	47,71469	20,95047	*		
2001.08.23	Tisza, Tápe	1481	46,25542	20,20256	*		
2001.08.23	Tisza, Mindszent	1496	46,53298	20,16376	*		
2001.08.29	Tisza, Szolnok	1480	47,17204	20,20122	*		
2001.09.16	Tisza, Mindszent	1493	46,53298	20,16376	*		*
2001.09.22	Balaton, Balatonalmádi	1440	47,00961	18,00639	*		
2001.09.22	Balaton, Balatonfüred	1445	46,91573	17,83658	*		
2001.09.22	Balaton, Balatonfűzfő	1456	47,05782	18,03864	*		
2001.09.22	Balaton, Tihany	1465	46,93002	17,86289	*		
2001.10.01	Tisza, Mindszent	1499	46,53298	20,16376	*		*
2001.10.01	Maros, Szeged	1489	46,25494	20,17509	*		*
2001.10.02	Tisza, Tiszaug	1491	46,86746	20,04857	*		
2001.10.03	Tisza, Szolnok	1469	47,17204	20,20122	*		
2001.10.04	Sajó, Kesznyéten	1451	47,96647	21,04953	*		
2001.10.04	Sajó, Kesznyéten	1453	47,96654	21,04997	*		*
2001.10.04	Sajó, Kesznyéten	1457	47,96654	21,04997	*		
2001.10.04	Tisza, Tiszacsege	1464	47,71470	20,95050	*		
2001.10.10	Tisza, Szeged	1478	46,25078	20,15232	*		*
2001.10.10	Tisza, Szeged	1485	46,25078	20,15232	*		*
2001.10.10	Duna, Dombori	1458	46,42194	18,90132	*		*
2001.10.21	Balaton, Badacsonytördemic	1443	46,78850	17,47400	*		
2001.10.21	Balaton, Balatonszepezd	1459	46,83721	17,64907	*		
2001.10.21	Balaton, Fövenyes	1463	46,89289	17,79143	*		
2003.08.07	Duna, Rajka	3300	48,01078	17,24567	*		
2003.09.23	Duna, Rajka	3299	48,01078	17,24567	*		

III/5. táblázat. Környezetvédelmi, Természetvédelmi, és Vízügyi Felügyelőségek Mysida adatai (DD: Dél-dunántúli, ÉD: Észak-dunántúli, ÉM: Észak-magyarországi, T: Tiszántúli).

Dátum	Hely	KTVF	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB
2001.04.18	Babócsai Fattyúág	DD	45,98460	17,31688			*
2001.04.19	Hótedra	DD	45,76752	18,25062			*
2001.04.25	Majláthpusztai-tó	DD	45,78335	18,05106			*
2003.10.11	Hótedra	DD	45,76752	18,25062			*
2003.10.15	Dráva, Barcs	DD	45,95012	17,43422			*
2003.10.15	Babócsai Fattyúág	DD	45,98460	17,31688			*
2004.05.18	Dráva, Drávaszabolcs	DD	45,76789	18,21824			*
2004.08.17	Dráva, Drávaszabolcs	DD	45,76789	18,21824			*
2004.08.18	Duna, Dunaföldvár	DD	46,80152	18,91748			*
2005.04.18	Dráva, Drávaszabolcs	DD	45,76789	18,21824			*
2005.04.18	Duna, Dunaföldvár	DD	46,80152	18,91748			*
2005.06.23	Dráva, Drávaszabolcs	DD	45,76789	18,21824			*
2005.06.24	Duna, Dunaföldvár	DD	46,80152	18,91748			*
2005.10.28	Dráva, Vízvár	DD	46,08338	17,21757			*
2006.04.24	Dráva, Vízvár	DD	46,08338	17,21757			*
2006.09.05	Nyugati-öcsatorna, Balatonkeresztúr	DD	46,68488	17,36815			*
2007.03.27	Ferenc-tápcsatorna, Hercegszántó	DD	45,94453	18,89486			*
2007.04.19	Füzvölgyi-csatorna, Dunatetőtlen	DD	46,75275	19,10411			*
2007.04.19	V.-csatorna, Akasztó	DD	46,73986	19,15322			*
2007.05.24	Nyugati-öcsatorna, Balatonkeresztúr	DD	46,68488	17,36815			*
2007.09.25	Duna-völgyi-főcsatorna, Sükösd	DD	46,29987	18,99319	*		
2007.10.26	Keleti Bozót-csatorna, Fonyód	DD	46,73585	17,56538			*
2008.04.28	Villány-Pogányi vízfolyás	DD	45,87972	18,43420			*
2008.06.02	Nyugati-öcsatorna, Balatonkeresztúr	DD	46,68488	17,36815			*
2008.06.03	Keleti Bozót-csatorna, Fonyód	DD	46,73585	17,56538			*
2008.07.08	Duna, Dunaföldvár	DD	46,80152	18,91748			*
2008.08.12	Keleti Bozót-csatorna, Fonyód	DD	46,73585	17,56538			*
2008.10.16	Dráva, Vízvár	DD	46,08338	17,21757			*
2009.04.07	Villány-Pogányi vízfolyás	DD	45,87972	18,43420			*
2009.05.27	Nyugati-öcsatorna, Balatonkeresztúr	DD	46,68488	17,36815			*
2009.10.28	Dráva, Botovo	DD	46,23427	16,93390			*
2004.09.20	Mosoni-Duna, Halászi	ÉD	47,88562	17,31678			*
2005.06.09	Duna hullámtér, Ásványi-ág	ÉD	47,83252	17,54237			*
2005.10.18	Duna hullámtér, Cikolaszigeti-ág	ÉD	47,93208	17,39828			*
2005.10.25	Szentlélek-patak, Esztergom	ÉD	47,77191	18,71588			*
2007.06.14	Marcal torkolati szakasz, Gyirmót	ÉD	47,63354	17,52955			*
2007.06.19	Duna hullámtér, Bagoméri-ág	ÉD	47,80504	17,57896		*	*
2007.06.19	Duna hullámtér, Szigeti-ág	ÉD	47,96205	17,34373			*
2007.06.22	Duna mentett oldal, Zátonyi-Duna	ÉD	47,95742	17,29974			*
2007.06.22	Mosoni-Duna, Feketeerdő	ÉD	47,92313	17,28273			*

Dátum	Hely	KTVF	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB
2008.10.14	Kiskomáromi-csatorna, Zalakomár	ÉD	46,54382	17,16984			*
2009.04.07	Fertő-tó, Fertőrákosi öböl	ÉD	47,72010	16,69262			*
2009.04.16	Páhoki-övcatorna, Keszthely	ÉD	46,73581	17,22180			*
2009.04.16	Zala, Fenékpusztá	ÉD	46,70058	17,25769			*
2009.04.16	Zala, Zalaapáti	ÉD	46,72745	17,12189			*
2009.04.21	Zala, Balatonhidvég	ÉD	46,63697	17,18341			*
2009.04.27	Duna, Rajka	ÉD	48,00439	17,24962		*	*
2009.05.26	Mosoni-Duna, Vének	ÉD	47,73579	17,75959			*
2009.06.12	Duna, Medve	ÉD	47,79366	17,65167		*	*
2009.09.21	Mosoni-Duna, Mecsér	ÉD	47,79846	17,48157			*
2009.10.09	Rába, Győr	ÉD	47,67653	17,62008			*
2010.04.21	Holt-Marcál, Gyirmót	ÉD	47,64140	17,59913			*
2010.04.29	Rábca, Lébény	ÉD	47,70696	17,37861			*
2010.05.05	Duna, Táti-mellékág	ÉD	47,76288	18,69727		*	*
2010.05.12	Duna, Dunaremete	ÉD	47,88021	17,46377			*
2010.05.12	Duna, Komárom	ÉD	47,75109	18,12080		*	*
2008.05.13	Szajoli Holt-Tisza	ÉM	47,18054	20,31412			*
2008.05.14	Halásztelki Holt-Körös	ÉM	46,91779	20,56405			*
2008.05.14	Harcási Holt-Körös	ÉM	46,94430	20,61854			*
2008.05.14	Nagykunsági-főcsatorna keleti ág	ÉM	47,07994	20,67445			*
2008.05.14	Túrtói Holt-Körös	ÉM	46,92274	20,59522			*
2008.05.22	Mírhó-Gyolcsi-csatorna	ÉM	47,47351	20,51700			*
2008.05.26	Jászszági-főcsatorna	ÉM	47,39915	20,35085			*
2008.08.13	Fegyverneki Holt-Tisza	ÉM	47,26112	20,52035			*
2008.08.14	Alcsi Holt-Tisza	ÉM	47,16312	20,21717			*
2008.08.21	Cibakházi Holt-Tisza	ÉM	46,94166	20,19455			*
2008.10.01	Tisza Kiskörétől Hármás-Körösig	ÉM	47,17349	20,21530			*
2009.04.27	Tisza Kiskörétől Hármás-Körösig	ÉM	47,48068	20,51369			*
2009.04.28	Halásztelki Holt-Körös	ÉM	46,91779	20,56405			*
2009.04.28	Peresi-holtág	ÉM	46,98751	20,71466			*
2009.04.28	Harcási Holt-Körös	ÉM	46,94430	20,61854			*
2009.04.28	Túrtói Holt-Körös	ÉM	46,92274	20,59522			*
2009.04.28	Harangzugi Holt-Körös	ÉM	46,92176	20,39667			*
2009.04.29	Zagyva alsó	ÉM	47,29196	20,09262			*
2009.04.29	Szajoli Holt-Tisza	ÉM	47,18054	20,31412			*
2009.04.29	Fegyverneki Holt-Tisza	ÉM	47,26112	20,52035			*
2009.05.04	Cibakházi Holt-Tisza	ÉM	46,94166	20,19455			*
2009.07.27	Tisza Tiszabábolnától Kisköréig	ÉM	47,64081	20,72704			*
2006.09.19	Hármás-Körös, Gyoma	T	46,94513	20,84456			*
2007.04.02	Keleti Főcsatorna, Bakonszeg	T	47,19442	21,42931			*
2007.06.27	Gyepes-csatorna, Matusi tiltó felett	T	46,74993	21,36242			*
2007.07.04	Szarvasi holtág, HAKI	T	46,85962	20,51399			*
2008.04.15	Árkus, 33-as főút	T	47,57977	21,00011			*

Dátum	Hely	KTVF	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB
2008.04.16	Nyugati főcsatorna, Újszentmargita	T	47,75794	21,12509			*
2008.04.16	Keleti Főcsatorna, Balmazújváros	T	47,63433	21,37275			*
2008.04.17	Hortobágy, Hortobágy	T	47,58054	21,14718			*
2008.04.17	Keleti Főcsatorna, Bakonszeg	T	47,19442	21,42931			*
2008.06.11	Félhalmi holtág	T	46,90864	20,95369			*
2008.06.12	Hortobágy-Berettyó, Ecseghalva	T	47,15444	20,91570			*
2008.09.18	Dédai-Mítz csatorna	T	48,21905	22,41321			*
2008.10.13	Hármas-Körös, Gyoma	T	46,94513	20,84456			*
2008.10.13	Félhalmi holtág	T	46,90864	20,95369			*
2008.10.13	Kettős-Körös, Békés	T	46,76185	21,15578			*
2008.10.13	Hármas-Körös, Gyoma	T	46,94513	20,84456			*
2008.10.13	Berettyó, Szeghalom	T	47,01330	21,17916			*
2008.10.14	Hortobágy-Berettyó, Ecseghalva	T	47,15444	20,91570			*
2008.10.17	Kadarcs Karácsonyfoki csatorna	T	47,63280	21,30772			*
2008.10.27	Nyugati főcsatorna, Újszentmargita	T	47,75794	21,12509			*
2008.10.28	Keleti Főcsatorna, Balmazújváros	T	47,63433	21,37275			*
2008.10.28	Hortobágy, Hortobágy	T	47,58054	21,14718			*
2008.10.29	Hortobágy-Berettyó, Apavára	T	47,35832	21,02988			*
2008.10.29	Hortobágy, Mihályhalmi út	T	47,43467	21,08391			*
2009.08.14	Duna, Paks jobb part	T	46,63862	18,90298			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,63861	18,90266		*	*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,63863	18,90114			*
2009.08.15	Duna, Paks bal part	T	46,63330	18,88487			*
2009.08.15	Duna, Paks bal part	T	46,63190	18,88266			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part, mellékág	T	46,64113	18,90418			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,59899	18,85791			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,59876	18,85821			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,59868	18,85818			*
2009.08.15	Duna, Paks bal part	T	46,59565	18,86721			*
2009.08.15	Duna, Paks bal part	T	46,59579	18,86717			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,58283	18,87267			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,58260	18,87249			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,58166	18,87450			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,58003	18,87612			*
2009.08.15	Duna, Paks jobb part	T	46,57782	18,87985			*
2009.08.16	Duna, Paks bal part	T	46,58065	18,88508			*
2009.08.16	Duna, Paks bal part	T	46,50561	18,90809			*
2009.08.16	Duna, Paks jobb part	T	46,50235	18,90330			*
2009.08.16	Duna, Paks jobb part	T	46,50232	18,90326			*
2009.08.16	Duna, Paks jobb part	T	46,50224	18,90331			*
2009.08.16	Duna, Paks jobb part	T	46,57223	18,88009		*	
2009.10.03	Duna, Paks jobb part	T	46,63862	18,90298			*
2009.10.03	Duna, Paks jobb part	T	46,63861	18,90266		*	*

Dátum	Hely	KTVF	Szél. (É)	Hossz. (K)	HA	KW	LB
2009.10.03	Duna, Paks jobb part	T	46,63863	18,90114			*
2009.10.03	Duna, Paks jobb part	T	46,57782	18,87985		*	
2009.10.04	Duna, Paks bal part	T	46,58046	18,88515			*
2009.10.04	Duna, Paks jobb part	T	46,57018	18,88715			*
2009.10.04	Duna, Paks jobb part	T	46,50224	18,90331			*

III/6. táblázat. Környezetvédelmi, Természetvédelmi, és Vízügyi Felügyelőségek Corophiidae adatai (DD: Dél-dunántúli, ÉD: Észak-dunántúli, KT: Közép-Tisza-vidéki, T: Tiszántúli).

Dátum	Hely	KTVF	Szél. (É)	Hossz. (K)	CC	CS
2009.06.16	Duna, Dunaföldvár	DD	46,81522	18,92475	*	
2009.06.23	Duna, Mohács	DD	45,98806	18,69894	*	
2009.09.11	Duna, Baja	DD	46,19219	18,92403	*	
2009.09.11	Duna, Mohács	DD	45,98806	18,69894	*	
2009.10.24	Dráva, Vízvár	DD	46,08331	17,22550	*	
2009.10.27	Dráva, Vízvár	DD	46,08536	17,22378	*	
2009.10.27	Dráva, Barcs	DD	45,93864	17,40239	*	*
2009.10.30	Dráva, Drávaszabolcs	DD	45,77894	18,23239	*	*
2006.12.01	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603		*
2007.06.29	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603		*
2007.10.16	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603		*
2008.09.05	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603	*	
2009.06.18	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603	*	*
2009.10.09	Rába, Győr	ÉD	47,68351	17,62603	*	*
2005.07.06	Tisza, Szolnok	KT	47,17300	20,21558	*	
2005.10.19	Tisza, Tiszaug	KT	46,86714	20,04869	*	*
2005.10.19	Tisza, Szolnok	KT	47,17300	20,21558	*	*
2007.08.10	Tisza, Szolnok	KT	47,17083	20,20064	*	*
2007.08.11	Tisza, Tiszaug	KT	46,86714	20,04869	*	*
2009.07.28	Tisza, Kiskörei tározó (Sarud)	KT	47,56233	20,63331	*	
2008.04.16	Keleti-főcsatorna, Balmazújváros	T	47,63431	21,37275	*	
2008.04.16	Nyugati-főcsatorna, Újszentmargita	T	47,75792	21,12508		*
2008.04.17	Kálló, Bakonszeg	T	47,20372	21,44481		*
2008.04.18	Karácsonyfoki-csatorna, Kadarcs	T	47,63278	21,30769	*	*
2008.06.13	Tisza, Záhony	T	48,41203	22,17211	*	
2008.09.19	Tisza, Balsa	T	48,17686	21,54953	*	
2008.09.19	Tisza, Tuzsér	T	48,32342	22,08583	*	
2008.10.13	Körös, Békés	T	46,76183	21,15578	*	
2008.10.13	Körös, Gyoma	T	46,94511	20,84456	*	
2008.10.28	Keleti-főcsatorna, Balmazújváros	T	47,63431	21,37275	*	
2008.10.28	Keleti-főcsatorna, Tiszavasvári	T	47,98111	21,32819	*	
2008.10.29	Hortobágy	T	47,43303	21,08300		*

III/7. táblázat. A *L. benedeni* előfordulásai északi-középhegységi horgásztavakban Horváth Zsófia és Vad Csaba Ferenc zooplankton gyűjtése alapján.

Dátum	Hely	Szél. (É)	Hossz. (K)
2010.04.24	Palotás	47,81056	19,59525
2010.04.24	Rózsaszentmárton	47,77297	19,77456
2010.04.24	Szücsi	47,78817	19,76839
2010.04.26	Recsk	47,93914	20,13842
2010.04.26	Mátraterenye	48,03423	19,94786
2010.04.26	Markaz	47,81003	20,08089
2010.04.27	Ostoros	47,87839	20,42406